

# **Universitat de Lleida**

*Grado en Fisioterapia*

“Ejercicios acuáticos y calidad de vida en pacientes con osteoartritis de cadera: propuesta de intervención”

Por:

Nayra Coello Montesinos

## **Facultad de Enfermería**

*Tutora: Silvia Solé Cases*

*Trabajo de fin de grado.*

*Proyecto de investigación*

*Curso 2014-2015*

*21 de Mayo del 2015*

## Índice:

Listado de abreviaturas:.....	3
Resumen.....	4
Abstract.....	5
Introducción .....	6
Descripción anatómica .....	6
Diagnóstico.....	7
Síntomas clínicos.....	8
Factores de riesgo .....	8
Tratamiento .....	9
Hidroterapia .....	9
Calidad de vida .....	10
Justificación .....	11
Hipótesis .....	11
Objetivos .....	12
Metodología .....	12
Diseño: .....	12
Sujetos del estudio .....	13
Criterios inclusión: .....	14
Criterios exclusión: .....	15
Variables cuantitativas:.....	16
Variables cualitativas: .....	18
Manejo de información / recogida de datos: .....	18
Generalización y aplicabilidad: .....	19
Análisis estadístico: .....	19

Plan de intervención:.....	21
Calendario previsto 2016-2018 .....	24
Limitaciones y posibles sesgos .....	26
Problemas éticos .....	27
Organización del estudio.....	28
Presupuesto .....	32
Conclusiones y líneas de futuro: .....	33
Bibliografía .....	34
Anexos.....	39

#### **Índice de tablas:**

Tabla 1: Relación de variables .....	20
Tabla 2: plan de intervención .....	22
Tabla 3: Presupuesto .....	32

#### **Índice de figuras:**

Figura 1: Esquema de división de grupos .....	15
Figura 2: Calendario 2016.....	24
Figura 3: Calendario 2017.....	25
Figura 4: Calendario 2018.....	25

**Listado de abreviaturas:**

**ABVD:** Actividades Básicas de la Vida Diaria

**CAP:** Centro de Atención Primaria

**CVRS:** Calidad de Vida Relacionada con la Salud

**EEl:** extremidades inferiores

**EVA:** Escala Visual Analógica

**HC:** Historia Clínica

**ICS:** Instituto Catalán de la Salud

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**OA:** Osteoartritis

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**PGs:** proteoglicanos

**SERVQUAL:** Service of quality

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

## Resumen

---

**Hipótesis / pregunta clínica de investigación:** los ejercicios físicos en el medio acuático pueden ser eficaces para mejorar la calidad de vida en pacientes con osteoartritis de cadera.

**Objetivo:** determinar la efectividad de los ejercicios acuáticos en pacientes con osteoartritis de cadera complementado a un tratamiento de fisioterapia convencional.

**Metodología:** Se llevará a cabo un ensayo clínico controlado aleatorio y de ciego único en la ciudad de Lleida con 91 participantes voluntarios procedentes de hospitales, geriátricos, centros de atención primaria (CAP) y residencias, de edades comprendidas entre 65-75 años y que presentan osteoartritis de cadera sintomática de leve a moderada. Como criterios de exclusión se considerarán aquellos sujetos que no tengan diagnóstico previo, no estén dentro de los rangos de edad, hayan realizado ejercicios acuáticos o que los practiquen regularmente, inyecciones recientes en la articulación (6 meses antes del estudio), artritis reumatoide, hipertensión incontrolada o riesgo de complicaciones cardíacas durante el ejercicio, patologías asociadas que incapaciten el desarrollo de las sesiones y los sujetos que estén intervenidos quirúrgicamente para la colocación de una prótesis de cadera. Los sujetos se dividirán de forma aleatoria en dos grupos: el grupo control al cual se le aplicará fisioterapia multimodal y el grupo intervención al cual se le aplicará fisioterapia multimodal complementada con ejercicios acuáticos. La intervención tendrá una duración de seis semanas con una frecuencia de dos sesiones a la semana de unos 45-50 minutos de duración. Se realizará una evaluación inicial con diferentes test y cuestionarios de los diferentes factores que afectan a la calidad de vida de los pacientes, otra valoración al finalizar las sesiones, otra a los seis meses y una última valoración al año.

**Palabras clave:** osteoartritis, tercera edad, fisioterapia multimodal, ejercicios acuáticos.

## Abstract

---

**Hypothesis / clinical research question:** aquatic exercises can be effective beneficial effects to improve the quality of life in patients with hip osteoarthritis.

**Aims:** to determine the effectiveness of aquatic exercise in patients with hip osteoarthritis complemented with multimodal physiotherapy treatment.

**Methodology:** A randomized controlled trial, single-blind will be done with 91 volunteer's participants both from hospitals, geriatrics, primary care centers and retirement homes of Lleida. They should be 65-75 years old and who have symptomatic hip osteoarthritis mild to moderate. Exclusion criteria included those subjects with no previous diagnosis, aren't within the ranges of age, have made water exercise or practice them regularly, recent (preceding 6 months) joint injections rheumatoid arthritis, uncontrolled hypertension or risk of cardiac complications during exercise, associated diseases incapacitating development of the sessions and subjects who are undergoing surgery for replacement of hip. These subjects will be distributed randomly in two groups: the control group will do a multimodal physiotherapy and the intervention group will do multimodal physiotherapy exercises complemented with aquatic exercises. The intervention will take six weeks with a frequency of 2 sessions a week 45-50 minutes each. An initial assessment will be conducted with different test and questionnaires of different factors affecting the quality of life of patients, another assessment at the end of the sessions, one after six months and after twelve months.

**Key words:** osteoarthritis, elderly, multimodal physiotherapy, aquatic exercise.

## Introducción

---

La osteoartritis (OA) es la artropatía de mayor prevalencia y se ha identificado como la mayor causa de dolor y discapacidad en todo el mundo <sup>(1)</sup>. En el año 1995 la Organización Mundial de la Salud (OMS) formuló la siguiente definición de OA: “Consiste en un proceso degenerativo articular que se produce como consecuencia de trastornos mecánicos y biológicos que desestabilizan el equilibrio entre la síntesis y la degradación del cartílago articular, estimulando el crecimiento del hueso subcondral y con la presencia de sinovitis crónica de intensidad leve” <sup>(2)</sup>. A pesar de ser una patología de las más frecuentes y antiguas que se conocen, actualmente se desconoce la etiología exacta <sup>(3)</sup>.

Dicha afección afecta alrededor del 15% de la población mundial <sup>(4)</sup>, su aparición normal suele ser a partir de los 50 años de edad, siendo muy infrecuente en personas menores de 35 años (prevalencia del 0,1%). A partir de los 50 años existe un 70% de la población con signos radiológicos de artrosis en alguna localización, y prácticamente el 100% a partir de los 75 años <sup>(1, 5-7)</sup>. En España, la OA de cadera sintomática representa un 4,4% de la población, incrementando su incidencia con el envejecimiento poblacional <sup>(3)</sup>. Además, se estima que para el 2025 el número de personas mayores de sesenta años sea de 1200 millones <sup>(8)</sup>.

## Descripción anatómica

La articulación coxofemoral es una articulación esferoidal formada por el fémur y el acetábulo de la pelvis, el cual contiene la cabeza del fémur. Debido a sus características anatómicas, la articulación tiene un amplio grado de movimientos que permiten realizar una gran variedad de actividades locomotoras, además participa en la transmisión del peso del cuerpo ya que conecta las extremidades inferiores con el tronco. Por lo tanto, biomecánicamente la articulación coxofemoral se encarga de sostener el peso del cuerpo y de transferir dicho peso con estabilidad, sobre todo al caminar y correr <sup>(9,10)</sup>.

La estabilidad de la articulación viene determinada por la forma de las superficies articulares, la fuerza de la cápsula articular y los ligamentos asociados junto a la inserción de los músculos que cruzan la articulación. Los tres ligamentos (iliofemoral, pubofemoral e isquiofemoral) desempeñan papeles importantes en la limitación y control de los distintos movimientos de la articulación <sup>(9,10)</sup>.

Los músculos cuyas fibras se extienden paralelas al cuello del fémur tienden a mantener la cabeza femoral en contacto con el acetábulo. Los músculos encargados de esta acción son el psoas, el ilíaco y

el pectíneo en sentido anterior y el glúteo menor en sentido superior y los músculos glúteo medio obturador interno y externo, los gemelos, el cuadrado femoral y el piriforme en sentido posterior <sup>(9,10)</sup>.

La cabeza femoral se encuentra cubierta por cartílago hialino mientras que en el acetábulo el cartílago es en forma de C dejando libre el centro de la fosa acetabular, que se completa por un ligamento transversal con forma de O. Periféricamente, el cartílago acetabular se extiende por el *labrum* acetabular <sup>(9,10)</sup>.

El cartílago es suplementario del hueso y se forma en aquellos puntos en que se requiera fuerza, rigidez y cierta elasticidad. Es relativamente avascular y se nutre de los líquidos hísticos <sup>(10)</sup>.

La degeneración progresiva del mismo es la característica principal para el desarrollo de la OA. Las propiedades mecánicas del cartílago articular se determinan por el contenido, organización y las interacciones de los constituyentes del tejido, es decir, la red de colágeno tridimensional, proteoglicanos (PGs) y líquido intersticial. Las fibras de colágeno determinan las propiedades de tracción de cartílago articular y la presión del fluido intersticial contribuye fuertemente a la rigidez del tejido bajo cargas instantáneas. Sin embargo, bajo cargas prolongadas, el líquido fluye fuera del tejido y los PGs son principalmente responsables del equilibrio y la rigidez del tejido <sup>(11,12)</sup>.

En la osteoartritis (OA) hay varias alteraciones en estos constituyentes que conducen a cambios en las propiedades mecánicas del cartílago; reducción de los PGs y el contenido de colágeno, colágeno auricular (especialmente en la zona superficial del cartílago articular) y un aumento en el contenido del líquido intersticial. Estas alteraciones en la estructura y composición provocan una mayor permeabilidad, permitiendo que el líquido fluya fuera del tejido más rápido <sup>(11,12)</sup>.

Todos estos cambios debilitan la integridad mecánica del cartílago articular por la disminución de su rigidez mecánica. En esta etapa, puede existir una falta de homeostasis entre la demanda y las propiedades funcionales de tejido, lo que acelera aún más la degeneración del tejido <sup>(11,12)</sup>.

## **Diagnóstico**

Para poder realizar un correcto diagnóstico de dicha patología el médico realiza un examen clínico y la radiografía de la articulación, basándose en la identificación de signos tanto físicos como radiológicos y el dolor y la función física por parte del paciente así como su propia evaluación global. Hasta el momento, la radiología directa es el único sistema validado de diagnóstico y seguimiento de los pacientes con OA. Además, para poder objetivar la evolución de la enfermedad existe la clasificación radiológica de Kellgren y Lawrence para conocer el grado de artrosis (anexo 1). Por otro lado, para



realizar un diagnóstico más específico de la articulación de la cadera existen criterios de clasificación específicos (anexo 2) <sup>(13-15)</sup>.

### **Síntomas clínicos**

Los síntomas clínicos principales son el dolor crónico, inestabilidad articular, rigidez y disminución del espacio articular. Además, los sujetos con OA en las extremidades inferiores muestran fuerza reducida en cuádriceps, propiocepción alterada, problemas de equilibrio y tendencia a caídas <sup>(5,16)</sup>.

La presencia de dolor articular comprometerá el comportamiento neurofisiológico de los músculos de las extremidades inferiores encargadas del tono muscular; éstos, redistribuirán su actividad con el fin de proteger la parte dolorosa o de más daño, comprometiéndose por tanto los mecanismo reguladores de postura y estabilidad <sup>(17)</sup>.

### **Factores de riesgo**

Aunque la patogénesis de la OA de cadera aún es desconocida, existen factores de riesgo que pueden favorecer su aparición. Dicha afección se considera multifactorial debido a que engloba varios factores de riesgo tanto modificables como no modificables <sup>(18)</sup>.

En lo que refiere a los factores no modificables se encuentran la edad, la raza, la genética y el sexo <sup>(18)</sup>. La edad es el factor de riesgo que mayor relación tiene con el desarrollo y avance de la artrosis, aumenta con la edad en ambos sexos, fundamentalmente en el sexo femenino. La osteoartritis afecta en mayor magnitud a varones con edad inferior a los 45 años y a mujeres con edades superiores a los 55, siendo la causa de dicha distribución los factores hormonales asociados a la menopausia debido a que la disminución de los niveles de estrógeno juegan un papel importante en la patogénesis de la OA de cadera <sup>(1, 3, 18,19)</sup>. Generalmente, la artrosis se presenta con mayor frecuencia en la raza blanca. Sin embargo, las diferencias son poco relevantes <sup>(3)</sup>.

En cuanto a los factores modificables encontramos: la obesidad, el deporte intenso, determinadas actividades laborales que produzcan sobrecarga articular, factores hormonales, nutricionales y genéticos, debilidad muscular, densidad mineral ósea y anomalías articulares previas <sup>(18)</sup>. La obesidad constituye uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la artrosis de cadera. Existe un riesgo mayor en pacientes con un aumento en el índice de masa corporal (IMC). La mayoría de investigadores afirman que el sobrepeso en las articulaciones produce un efecto de tipo mecánico. Además, se ha observado que existe un mecanismo similar responsable de la mayor incidencia de coxartrosis en agricultores involucrados en trabajo pesado. El exceso de carga en la articulación de

cadera dentro de la articulación por sobrepeso o como consecuencia de levantar objetos pesados podrían ser la causa de la pérdida acelerada de la función de los condrocitos y la degeneración temprana del cartílago articular <sup>(20)</sup>.

La debilidad muscular es sugerida por algunos autores como previa a la artrosis y no una manifestación de la misma, pudiéndose considerar un indicador para el desarrollo aunque no existe evidencia de su relación con la progresión de la patología <sup>(3)</sup>.

Las anomalías articulares previas engloban las anomalías congénitas, displasias, defectos de alineación, traumatismo, laxitud articular, etc. Las fracturas y traumatismos son consecuencia de la aparición de OA secundarias en localizaciones atípicas. La laxitud de cadera o displasia acetabular puede ser un factor predisponente para la aparición de OA de cadera <sup>(3,20)</sup>.

## **Tratamiento**

Los tratamientos disponibles para la OA incluyen terapias farmacológicas, inyecciones intraarticulares, procedimientos quirúrgicos y las intervenciones conservadoras como la fisioterapia, los dispositivos de ayuda y apoyo, y el ejercicio <sup>(21)</sup>.

Las guías clínicas recomiendan tratamientos fisioterapéuticos conservadores no farmacológicos para la OA de cadera sintomática, independientemente de la gravedad de la enfermedad, los niveles de dolor, y el estado funcional. La fisioterapia suele tener un enfoque multimodal, que incluye el ejercicio, la terapia manual, la educación y asesoramiento, y prescripción de ayudas de la marcha si están indicadas <sup>(22)</sup>.

Teniendo en cuenta que el objetivo de los tratamientos es disminuir la sintomatología dolorosa y mejorar la capacidad funcional del paciente, la educación, el ejercicio terapéutico y el control de peso deben ser el núcleo central. Las opciones de cirugía conservadora y de reemplazo están indicadas en casos concretos en los cuales no se han logrado los objetivos con el tratamiento conservador. Aunque hasta la actualidad no se han encontrado resultados concluyentes sobre un posible punto de corte en cuanto a grado de afectación (dolor, función o cambio estructural), para determinar el procedimiento quirúrgico en el caso de prótesis de rodilla o cadera, un cambio mantenido de función y dolor de 80 en una escala de 1 a 100 parece afirmar la indicación de prótesis <sup>(23)</sup>.

## **Hidroterapia**

La hidroterapia es un concepto que engloba un rango de ejercicios terapéuticos y actividades que se llevan a cabo en piscinas climatizadas. La fisioterapia acuática incorpora la evaluación individual, la

práctica basada en la evidencia, y las habilidades de razonamiento clínico para idear planes de tratamiento basados en los principios de la hidrostática e hidrodinámica y los efectos fisiológicos de la inmersión <sup>(21,24)</sup>.

La terapia mencionada ofrece ventajas sobre los ejercicios terapéuticos convencionales para pacientes con OA puesto que por un lado se benefician de la flotabilidad que reduce la carga de las articulaciones afectadas, disminuye el dolor y permite llevar a cabo ejercicios funcionales de cadena cerrada que resultan más complicados fuera de este medio <sup>(21,24)</sup>.

Por otro lado, la turbulencia del agua produce un aumento de la resistencia, y el porcentaje de peso corporal transmitido a través de los miembros inferiores se puede disminuir en proporción a la profundidad de inmersión del paciente. Además, la temperatura y la presión del agua pueden ayudar aún más a reducir el dolor, el edema y facilitar el movimiento <sup>(21,24)</sup>.

Sin embargo, aunque muchos estudios han obtenido efectos positivos en intervenciones de hidroterapia con varias condiciones artríticas, pocos han evaluado una muestra seleccionada con OA de cadera.

Los programas de ejercicios acuáticos se proponen como alternativa a los ejercicios convencionales a algunos pacientes con OA, ya que se tiene evidencia de que implica menor carga articular y a su vez, el peso se tolera mejor. A pesar de la prestación generalizada de la terapia física acuática para personas con OA de cadera o rodilla existe poca evidencia que acredite su eficacia en esta población <sup>(21,24)</sup>.

## **Calidad de vida**

Según la OMS la calidad de vida se define como *“la percepción por el individuo de su situación de vida en el contexto de la cultura y el sistema de valores en el que vive y en relación con sus metas u objetivos, expectativas, valores e intereses”*. La calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) abarca entre otros factores el dolor, la capacidad funcional y el bienestar emocional <sup>(6)</sup>.

La OA disminuye significativamente la calidad de vida de los pacientes que la sufren y, en concreto, la articulación de la cadera es la causa más frecuente de discapacidad <sup>(6)</sup>.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente el objetivo de este estudio se centra en mejorar este aspecto en pacientes con OA de cadera basándose en la escala WOMAC en español (anexo 3) <sup>(6)</sup> y el cuestionario de calidad de vida SF-36 <sup>(25)</sup> (anexo 4).

## Justificación

La OA de cadera aunque no es la más prevalente es la afección que mayor incapacidad produce, además se ha observado una peor capacidad funcional y mayor rigidez que en los pacientes con artrosis en la rodilla <sup>(1)</sup>. La OA tanto en la articulación de la cadera como en la rodilla requiere de un seguimiento frecuente y tratamientos médicos de alto coste como la cirugía y remplazo articular en casos concretos.

Se ha determinado que el coste anual por paciente en España en un estudio realizado en el año 2003 es de aproximadamente 1.502€ por paciente representando el 86% de los costes directos y el 14% restante costes indirectos. En los próximos años se espera, por el aumento de la esperanza de vida y envejecimiento de la población, que la artrosis sea la cuarta causa principal de discapacidad en el año 2020 <sup>(3, 13)</sup>.

Los pacientes con esta patología ven alterada su condición de vida por sus síntomas, así como sus relaciones sociales y, por tanto, su calidad de vida.

Para lograr alcanzar los objetivos planteados en el estudio se tiene en cuenta este aspecto debido a que los factores sociales y psicológicos tienen un impacto en la calidad de vida y, consecuentemente en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).

Debido a que no existen tratamientos que se hayan confirmado eficaces para prevenirla o ralentizar su progresión y la patología abarca un amplio porcentaje de la población se consideran los beneficios de los ejercicios acuáticos para mejorar la calidad de vida en pacientes con sintomatología ya que se ha demostrado que dichos ejercicios tienen un efecto positivo a corto plazo en la reducción del dolor y con su realización se produce un aumento la función, un aumento de fuerza de las extremidades inferiores y una mejora del equilibrio <sup>(23,26)</sup>, por tanto, a su vez se prevendría un gran número de caídas, las cuales aumentan a medida que avanza la edad del sujeto. Lavedán Santamaría A, et al. <sup>(27)</sup> Afirman que existen varios factores que se encuentran ligados a las caídas, los cuales podrían condicionar y repercutir en la de calidad de vida y el bienestar de las personas mayores.

## Hipótesis

---

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente la hipótesis del proyecto es la siguiente: los ejercicios físicos en el medio acuático pueden ser eficaces para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con osteoartritis sintomática de la articulación cadera de leve a moderada.

## Objetivos

---

### Objetivo general:

El objetivo general del estudio es determinar si los ejercicios acuáticos tienen ventajas en cuanto a la mejora de la calidad de vida en pacientes con osteoartritis de cadera en comparación con un tratamiento de fisioterapia multimodal.

### Objetivos específicos:

- Comprobar si la realización de ejercicios acuáticos aumenta el equilibrio en pacientes con OA de cadera sintomática
- Confirmar que los ejercicios acuáticos aumentan la fuerza de las extremidades inferiores
- Aumentar el rango de movilidad articular sin dolor facilitando las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD)
- Corroborar si la realización de ejercicios acuáticos disminuye el número de caídas
- Investigar la influencia del índice de masa corporal sobre la calidad de vida de pacientes que padecen OA de cadera.
- Verificar si el plan de intervención es efectivo para aplicar en pacientes con artrosis de cadera recopilando la información más actualizada
- Conocer la duración de los beneficios en el caso de que se obtuvieran, mediante valoraciones 6 meses y 1 año post-intervención.

## Metodología

---

### Diseño:

Con el propósito de corroborar la hipótesis inicial en la que los ejercicios acuáticos mejoran la calidad de vida relacionada con la salud, se llevará a cabo un estudio experimental mediante un ensayo clínico, controlado, aleatorizado, de carácter prospectivo y longitudinal, y de ciego único en la ciudad de Lleida.

En el siguiente proyecto de investigación se contrastarán los efectos que tienen dos intervenciones de fisioterapia sobre la calidad de vida en pacientes con osteoartritis de cadera. Un grupo de pacientes seleccionados de forma aleatoria realizará un tratamiento de fisioterapia multimodal (grupo control) y el otro grupo realizará fisioterapia multimodal y ejercicios acuáticos (grupo experimental).

La asignación aleatoria de los pacientes se llevará a cabo mediante el programa informático “SPSS”, lo cual permitirá distribuir de forma equitativa los factores que pueden influir en los resultados y, a su vez, una evaluación posterior válida. Con el fin de evitar sesgos en la formación de los diferentes grupos, la asignación se realizará después de comprobar que los pacientes cumplen con los criterios de inclusión y exclusión y una vez informados den su consentimiento para participar en el proyecto (anexo 5).

## **Sujetos del estudio**

Los participantes en el estudio serán voluntarios de edades entre 65 y 75 años diagnosticados de OA sintomática de cadera de leve a moderada, procedentes de los diferentes hospitales, centros de atención primaria, centros geriátricos y residencias de la ciudad de Lleida.

Los siguientes hospitales serán aquellos donde se informará del estudio que se llevará a cabo: Hospital Universitario Arnau de Vilanova y Hospital Santa María. Los centros de atención primaria (CAP) serán: Balafia-Pardinyes, Bordeta-Magraners, Cappont, Eixample, Lleida Rural Sud, Primer de Maig, Rambla Ferran, Ciutat Jardí, CUAP, Lleida Rural Nord, <sup>(28)</sup> además de los centros geriátricos/ residencias: Residencia Ilerda, Residencia SARquavitae Jaume Nadal, Residencia Bon lloc, Residencia Joviar, Centre Gerontològic Myces, Residencia la teva llar, Residencia Sant Antoni de Pàdua, Llar dels nostres avis, La nostra llar Sant Jaume I, Residencia Castrillón, Casa de ancianos Hnitas. de los pobres, La nostra llar Sant Jaume II, Miniresidencia Mariola, Residencia d'avis Sagrat cor, Residencia de la Milagrosa, Residencia Verge de Montserrat, Ilerda residencial, miniresidencia Magraners y Residencia -llar Sant Josep con el fin de que puedan informar en qué consisten las intervenciones y recomendar a los pacientes la participación en dicho estudio.

El tamaño ideal de la muestra se calculará mediante una fórmula específica, puesto que no se han podido obtener los datos epidemiológicos necesarios para calcular el número de personas del total de toda la ciudad de Lleida. No se ha podido obtener la prevalencia de población con osteoartritis de cadera en el rango de edad de los 65 a los 75 años en la provincia de Lleida, se ha encontrado únicamente dicha prevalencia en la población española en general (4,4%) por tanto, se aplicará la fórmula en base a dicha información.

Para poder obtener el tamaño óptimo de la muestra con el fin realizar la presente intervención se utilizará la siguiente fórmula <sup>(29)</sup>:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p_0 \cdot q_0}{d^2}$$

Dónde:

- N es la muestra que se va a calcular y la necesaria para nuestro estudio.
- Z es el nivel de confianza (1,96<sup>2</sup>)
- P es la proporción esperada del parámetro a evaluar, en caso de ser un dato desconocido se puede optar por aplicar el valor de 0.05 correspondiente al valor aplicado en ciencias de la salud. En este caso la proporción esperada es de 4,4%, por tanto, el valor que se aplicará es 0.044
- Q es 1-p (en este caso 1 – 0.044 = 0,956).
- D es el error máximo admitido en el estudio. En este caso es de un 5%.

Una vez obtenidos dichos dato se realiza la aplicación en la formula mencionada anteriormente de la cual se ha obtenido que la muestra poblacional para el estudio sea de 65 pacientes.

$$N = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,044 \cdot (1-0,044)}{(0,05)^2} = 64,637$$

Posteriormente, se calcula la muestra ajustada a las pérdidas con el fin de que sea extrapolable con la siguiente fórmula:  $n / (1 - R)$ , esperando un 5% de las pérdidas posibles. El resultado ajustado a pérdidas es de 68,039. Por este motivo, el número de la muestra ideal que se debería alcanzar es de 68 sujetos con osteoartritis de cadera en la ciudad de Lleida.

El proyecto se presentará al Comité Ético de Investigación clínica. Cuando esté aprobado y se haya facilitado la información necesaria a los participantes y den su consentimiento (anexo 5) se comprobará que todos cumplan los siguientes criterios de inclusión y exclusión resumidos a continuación para poder formar parte del estudio.

**Criterios inclusión:** (21,22,24)

- Se incluyen en el estudio ambos sexos
- En un rango de edad de 65 a 75 años
- Dolor igual o mayor a 3 cm en la escala de EVA
- Personas residentes en la provincia de Lleida y que puedan acceder al lugar donde se realiza la intervención
- Diagnóstico radiográfico de artrosis leve o moderada de cadera
- Sujetos con capacidad de comunicación y comprensión
- Pacientes que no presenten contraindicación al ejercicio

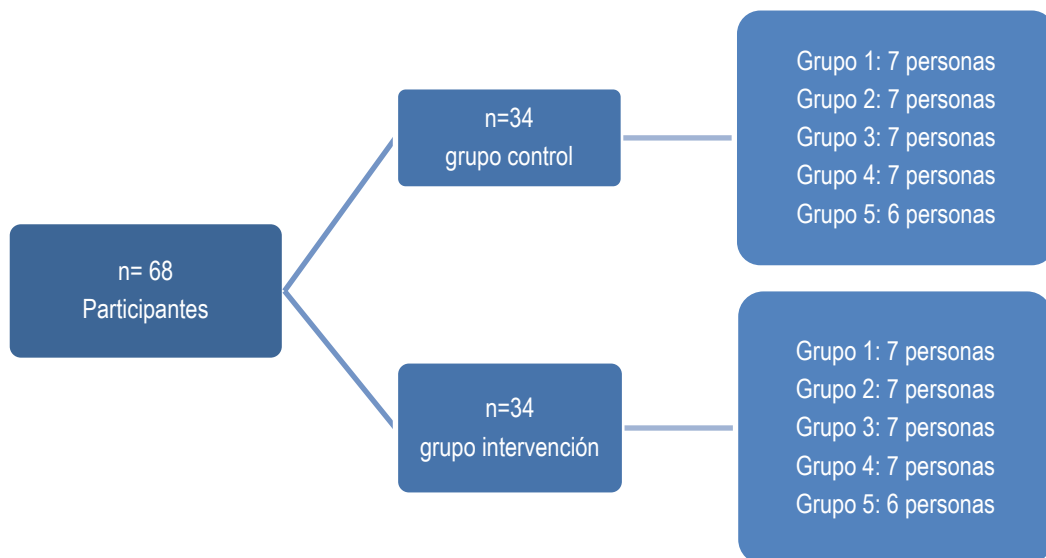
- Personas sin experiencias previas en la práctica de ejercicios acuáticos
- Sujetos que hayan firmado el consentimiento informado previamente.

**Criterios exclusión:** (22,24)

- No diagnóstico previo
- Rango de edad superior o inferior
- Inyecciones articulares recientes (6 meses antes del inicio del estudio)
- Artritis reumatoide
- Hipertensión incontrolada o riesgos de complicaciones cardíacas durante el ejercicio
- Patologías asociadas que incapaciten el desarrollo de la actividad acuática
- Sujetos intervenidos quirúrgicamente para la colocación de una prótesis de cadera
- Personas que hayan realizado ejercicios acuáticos o que los practiquen regularmente
- Sujetos que no sepan nadar o que presenten miedo al agua

Una vez seleccionada la muestra adecuada para el estudio, se dividen a los participantes aleatoriamente en el grupo control y en el grupo intervención y, a su vez se subdividirán en grupos reducidos para que puedan llevarse a cabo las sesiones correctamente.

**Figura 1: Esquema de división de grupos**



A continuación se llevará a cabo la recogida de datos inicial con el fin de poder contrastar dicha información con los resultados post-intervención mediante las variables que se describen a continuación:



## **Variables cuantitativas:**

**1. Dolor:** el dolor *“es una percepción de una sensación desagradable y la experiencia emocional asociado con un daño tisular real o posible”*. Se puede clasificar de varias formas: subagudo, agudo y crónico, dependiendo del tiempo y la duración del dolor <sup>(30)</sup>.

La valoración del dolor se llevará a cabo mediante la escala visual analógica (EVA), creada por Scott Huskinson en 1976, la cual se presenta generalmente como una sola línea de 100 mm con palabras de anclaje en los extremos (por ejemplo, no hay dolor – peor dolor posible). Existen variaciones, a veces con líneas más cortas (por ejemplo, 65 mm). Sin embargo, normalmente se presentan en formato horizontal aunque también se puede encontrar como líneas verticales, y las dos formas de presentación han sido consideradas como equivalentes (anexo 6) <sup>(14,31-33)</sup>.

## **2. Condición física**

- **Sit-to-stand test:** valora la fuerza funcional de extremidades inferiores (EEII). Este test es ampliamente utilizado y presenta una buena fiabilidad test-retest en adultos y sujetos con artrosis <sup>(34)</sup>. El test consiste en colocar al paciente en sedestación, a la mitad de una silla tamaño estándar (43-44 cm de altura) que encuentre pegada a la pared, el paciente mantendrá los brazos cruzados y pegados al pecho mientras se levanta y se sienta tantas veces como le sea posible. El evaluador realizará una demostración previa de cómo se debe realizar el ejercicio y se dejará un tiempo de prueba para que puedan llevarlo a cabo correctamente. Se contarán el número de repeticiones realizadas en un tiempo de 30 segundos <sup>(34-36)</sup>. En el anexo 7 se muestra cómo se realiza el test.
- **Tinetti test:** valora el equilibrio y la marcha, permitiendo identificar: componentes anormales de movilidad durante las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), determinar cuáles son las causas de las dificultades durante la realización de estas actividades, además de reconocer los posibles riesgos y problemas de movilidad que entorpecen la ejecución de estas actividades (anexo 8) <sup>(37,38)</sup>.

**3. Rango de movimiento articular:** mediante goniometría se valora objetivamente el rango de movimiento articular de la extremidad a valorar. El goniómetro es el instrumento que se utiliza para la medición del ángulo de movilidad articular. Los goniómetros poseen un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y el otro móvil. El punto central del cuerpo se llama eje o axis, el brazo fijo forma una sola pieza con el cuerpo y es por donde se empuña el instrumento y el brazo móvil gira libremente alrededor del eje del cuerpo y señala la medición en grados sobre la escala del transportador. Su alineación sobre la superficie corporal debe realizarse por estimación visual de guías anatómicas, uno proximal para el

brazo fijo, uno distal para el brazo móvil y otro que corresponde al eje de movimiento de la articulación para el eje o axis <sup>(39,40)</sup>. Se valorarán los movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción y rotación interna-externa. En el anexo 9 se describen cada una de las valoraciones.

**4. Cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) del paciente:** teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, en la valoración inicial del paciente se pesará con una báscula y se medirá con un metro para calcular su IMC ( $\text{peso/altura}^2$ ) y de esta forma, puedan quedar reflejados dichos datos en la ficha personal del paciente para contrastar la información al final de la intervención y observar si en los pacientes que presentan sobrepeso se obtienen resultados diferentes. <sup>(41,42)</sup>

**5. Edad:** vendrá descrita en la historia clínica del paciente (anexo 10).

**6. Calidad de vida:** la calidad de vida es evaluada basándose en la escala WOMAC en español y el cuestionario de calidad de vida SF-36.

- La escala WOMAC en español es un instrumento específico para valorar la sintomatología y la capacidad funcional en pacientes con OA de cadera y/o rodilla. La adaptación de este cuestionario al español se efectuó en el año 1999 específicamente para la población con OA de rodilla y cadera, siendo validado en el 2002. Consta de 24 ítems que engloban tres dimensiones: dolor, rigidez y capacidad funcional y es el único instrumento específico validado para esta población específica (anexo 3), consiste en una serie de preguntas que se deben responder en forma de: ninguno = 0, poco =1, bastante =2, mucho =3, muchísimo =4. Para obtener una valoración global se suman los valores de las tres dimensiones a estudiar. A partir de un valor de 40 sería significativo <sup>(6, 14,43)</sup>.
- Por otro lado, el SF-36 ofrece una perspectiva general del estado de salud de la persona. Contiene 36 preguntas que abordan diferentes aspectos relacionados con la vida cotidiana de la persona que rellena el cuestionario. Las preguntas se agrupan y miden en 8 apartados que se valoran independientemente y engloban ocho dimensiones: funcionamiento físico, limitación por problemas físicos, dolor corporal, funcionamiento o rol social, salud mental, limitación por problemas emocionales, vitalidad, energía o fatiga, y percepción general de la salud. Las puntuaciones de cada una de las 8 dimensiones del SF-36 oscilan entre los valores 0 y 100. Siendo 100 un resultado que indica una salud óptima y 0 reflejaría un estado de salud pésimo (anexo 4) <sup>(24)</sup>.

**7. Número de caídas:** se llevará a cabo un registro del número de caídas que sufran los pacientes durante el período de duración del estudio con el fin de comprobar si se cumple uno de los objetivos

secundarios. Se facilitará a los participantes una ficha al inicio que deben entregar al final del proyecto en la cual anotarán el número de caídas que sufren a lo largo del desarrollo del estudio. Dicha ficha se entregará en su defecto a familiares o cuidadores, o en caso de pacientes institucionalizados al personal del hospital con el fin de evitar posibles olvidos y evitar sesgos en la investigación.

**Variables cualitativas:** cuestionario de satisfacción y diario de campo

**1. Cuestionario de satisfacción:** SERVQUAL (*Service of quality*) es un cuestionario que se utilizará para evaluar la satisfacción de los pacientes con el servicio. Para calcular este parámetro se tienen en cuenta dos ítems; las percepciones de los usuarios y sus expectativas, y a partir de la diferencia de las puntuaciones obtenidas en estas dos subescalas, se obtiene el resultado. Ambas subescalas están formadas por un cuestionario de 22 ítems, cada uno de los cuales es evaluado mediante una escala tipo *Likert* que varía de 1 (totalmente de acuerdo) a 7 (totalmente en desacuerdo) (Anexo 11).

La puntuación de las escalas puede variar de 22 a 154 puntos y cuanto mayor sea significa que los clientes dan una mejor evaluación del servicio. La calidad percibida del servicio se obtiene de restar la puntuación obtenida en el apartado de expectativas al de percepción. <sup>(44-46)</sup>

**2. Diario de campo:** Se facilitará al inicio de la intervención con el objetivo de que los fisioterapeutas puedan anotar diariamente posibles incidencias en el desarrollo de las sesiones que puedan alterar los resultados del estudio u otro tipo de información que los profesionales creen necesaria. Su objetivo es plasmar las experiencias del personal con el fin de analizarlas posteriormente y obtener unas conclusiones que serán de utilidad para realizar mejoras en futuras investigaciones de este ámbito.

**Manejo de información / recogida de datos:**

La recogida de información como los datos personales de los participantes y los resultados del análisis de las variables se recogerán mediante el programa Excel por una persona con conocimientos de estadística ajena al estudio siempre teniendo en cuenta que dicha información se encuentre protegida mediante contraseña para asegurar la protección de datos de los participantes.

Las personas que se encargarán de realizar las diferentes valoraciones no participarán en los tratamientos y serán las mismas las que anotarán los datos obtenidos en la tabla Excel que se facilitará al estadístico para su posterior análisis asegurando así que se realiza el ciego por parte de los profesionales sanitarios.

Dicha recogida de información se realizará en las instalaciones del gimnasio Trèvol ubicado en la ciudad de Lleida mediante dos fisioterapeutas. La valoración y el tratamiento por parte de los fisioterapeutas se llevarán a cabo siempre en la misma ubicación facilitada por el centro deportivo.

Con el fin de mantener la confidencialidad de los pacientes cada uno de ellos tendrá un código de identificación, además dicho código no se relaciona con el grupo al que pertenece, por tanto, el estadístico no sabrá que intervención recibe cada uno de ellos. Todos los datos se recogerán cuatro veces durante el estudio, las cuatro veces se pasara el mismo formulario y tendrán que rellenarlo de la misma forma, se medirán antes de comenzar el estudio, al finalizar las seis semanas de intervención, a los seis meses y al año.

### **Generalización y aplicabilidad:**

Teniendo en cuenta la importancia de la calidad de vida y el impacto que genera a nivel económico y social específicamente en la osteoartritis si los resultados obtenidos del estudio son favorables se obtendrían beneficios tanto para la salud y calidad de vida de los sujetos como en el conocimiento del tratamiento de dicha patología. Los resultados positivos confirmarían la hipótesis del estudio lo que permitiría poder aplicar los ejercicios acuáticos a esta población en concreto y disminuir de esta forma la toma de fármacos para reducir el dolor. Es una terapia que podría ofrecer ciertas ventajas en comparación a los tratamientos que se realizan habitualmente y que, junto a los beneficios del agua mencionados anteriormente puede contribuir a mejorar algunas patologías asociadas.

Por otro lado, a nivel hospitalario se reduciría el coste si se pudiera evitar que el paciente llegue a necesitar una intervención quirúrgica y tratamientos farmacológicos, además de reducir la lista de pacientes.

Sin embargo, se necesitaría una muestra de mayor tamaño para su correcta extrapolación. Si existiera la posibilidad de calcular el tamaño óptimo de participantes mediante la fórmula expuesta anteriormente con los datos epidemiológicos de la ciudad de Lleida sería posible que se pudiera extrapolar a la población general.

### **Análisis estadístico:**

Los fisioterapeutas encargados de realizar las valoraciones, los cuales no aplicarán ningún tipo de tratamiento anotarán los resultados de las diferentes variables cuantitativas y cualitativas antes, al finalizar la intervención, a los seis meses y al año. Una vez anotados todos los valores, con el fin de conocer si los objetivos planteados en un inicio se han llegado a cumplir, una persona especializada en el análisis estadístico ajena al estudio se encargará de recoger y analizar los resultados pre- y post-

intervención. Una vez analizados los datos mediante el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22.1, se utilizará para el análisis de la muestra la estadística descriptiva en la cual aparecerán los datos mediante tablas de frecuencia en las cuales aparecen los índices de tendencia central y de posición, los índices de dispersión y los índices de forma (la asimetría) de las variables mencionadas anteriormente. Posteriormente, con el fin de resumir los datos obtenidos de las tablas se realizarán representaciones gráficas. Las variables cualitativas y cuantitativas discretas vendrán representadas mediante un diagrama de barras y las cuantitativas continuas mediante un histograma.

Por otro lado, en lo que respecta a la inferencia estadística se utilizarán tablas de contingencia teniendo en cuenta un error del 5%, es decir, con una confianza del 95% que existe como consenso en ciencias de la salud.

Realizaremos también el contraste de hipótesis, entre la hipótesis nula y nuestra hipótesis alternativa. Por último, también se analizará la comparación entre diferentes variables mediante diferentes test estadísticos.

Teniendo en cuenta las variables del estudio a continuación se realizará un análisis bivalente para conocer si existe o no relación entre ellas. Para ello, se hará uso de la correlación de Pearson como ámbito estadístico para el análisis de las variables cuantitativas, Chi Cuadrado en las cualitativas, y T-student para la comparación entre las variables cualitativas-cuantitativas.

**Tabla 1: Relación de variables**

<b>Relación de variables cuantitativas-cuantitativas.</b>	<b>Relación variables cualitativas-cuantitativas.</b>
Relación entre los valores obtenidos de la EVA y los resultados obtenidos del test de Tinneti.	Relación entre los valores obtenidos de la EVA y los resultados obtenidos del cuestionario de satisfacción.
Relación entre los valores obtenidos de la EVA y los resultados obtenidos del WOMAC.	
Relación entre los valores obtenidos de la EVA y los resultados obtenidos del SF-36.	
Relación entre los valores obtenidos de la EVA y los resultados obtenidos de la goniometría.	
Relación entre los valores obtenidos de la EVA y los	

<p>resultados del número de caídas.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos de la EVA y la edad.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos de la EVA y el IMC.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del EVA y sit-to-stand test.</p>	
<p>Relación entre los valores obtenidos del test de Tinetti y los resultados obtenidos de la goniometría.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del test de Tinetti y la edad.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del test de Tinetti y el número de caídas.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del test de Tinetti y los resultados obtenidos del WOMAC.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del test de Tinetti y los resultados obtenidos del SF-36.</p>	<p>Relación entre los valores obtenidos del cuestionario WOMAC y los resultados obtenidos del cuestionario de satisfacción.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del cuestionario SF-36 y los resultados obtenidos del cuestionario de satisfacción.</p>
<p>Relación entre los valores obtenidos del IMC y el número de caídas.</p>	<p>Relación entre los valores obtenidos del número de caídas y los resultados obtenidos del cuestionario de satisfacción.</p>
<p>Relación entre los valores obtenidos del Sit-to-stand test y el número de caídas.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del Sit-to-stand test y el WOMAC.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del Sit-to-stand test y el SF-36.</p> <p>Relación entre los valores obtenidos del Sit-to-stand test y el test de Tinetti.</p>	<p>Relación entre los valores obtenidos del Sit-to-stand test y cuestionario de satisfacción.</p>

### Plan de intervención:

La intervención se llevará a cabo en el gimnasio Trèvol y tendrá una duración de seis semanas en las cuales los grupos control e intervención realizarán el tratamiento correspondiente 2 veces por semana. Las 12 sesiones por participante seguirán la misma estructura y tendrán una duración aproximada de

45-60 minutos <sup>(24)</sup>. Debido a que para la realización de los ejercicios acuáticos es necesario que sean grupos reducidos, se subdividirán a los pacientes de ambos grupos.

**Tabla 2: plan de intervención**

Días de la semana / Semanas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Semanas 1-6	G1,G2,G3 intervención	G4,G5 intervención	G1,G2,G3 intervención	G4,G5 intervención
	G1,G2,G3 control	G4, G5 control	G1,G2,G3 control	G4, G5 control

Las características de ambos grupos se describen a continuación:

El grupo control realizará el tratamiento de fisioterapia multimodal que consistirá en lo siguiente: educación y asesoramiento, ejercicio, y prescripción de ayudas de la marcha si están indicadas <sup>(46-55)</sup>.

Dicho tratamiento multimodal se describe en varias revisiones <sup>(1,47,49,50)</sup>, siendo la revisión más actual de tratamientos de fisioterapia para la OA de cadera la del año 2014 por Larmer, P. J., et al <sup>(1)</sup> en la cual se basará el tratamiento.

Al inicio de cada sesión se informará al paciente sobre los objetivos del tratamiento y se educará explicándole la importancia de cambiar el estilo de vida, realizar ejercicio y perder peso en caso de que sea oportuno, con el fin de favorecer a la articulación afectada.

A continuación se realizarán ejercicios activos para movilizar la articulación de la cadera. El objetivo de dicho tratamiento es mantener el rango de amplitud articular con el fin de favorecer una movilidad correcta durante las distintas ABVD, posteriormente se realizarán ejercicios de fortalecimiento de la musculatura principal, cinco minutos de bicicleta estática y para finalizar cada sesión estiramientos de la musculatura implicada. Un ejemplo de las sesiones de fisioterapia multimodal se describe en el anexo 12.

Los objetivos de un programa de ejercicios para la artrosis de cadera son preservar al menos 30° de flexión y la extensión completa, y el fortalecimiento de los músculos abductores y extensores de la cadera <sup>(56-58)</sup>.

Por otro lado, el grupo intervención realizarán ejercicios acuáticos junto al tratamiento de fisioterapia multimodal anteriormente expuesto. Los ejercicios acuáticos se llevarán a cabo comenzando las sesiones con un calentamiento previo de 10 minutos para proseguir con el programa de ejercicios de aproximadamente 25-30 minutos y finalizar con una vuelta a la calma/relajación de 10 minutos.

Las intervenciones de manera general seguirán dicha estructura en concreto, con la repartición de tiempo mencionada. Debido a que el diseño de las sesiones de las intervenciones sigue un mismo esquema (calentamiento, cuerpo de la sesión y vuelta a la calma) en los estudios y revisiones analizadas <sup>(24,41)</sup> y también teniendo en cuenta que en las personas mayores la adaptación de la frecuencia cardíaca, tensión arterial y frecuencia respiratoria es más lenta <sup>(30,34)</sup>, los minutos de ejercicios destinados al calentamiento y la vuelta a la calma serán importantes en cada una de las sesiones.

El calentamiento lo formaran ejercicios que permitan obtener un estado óptimo de preparación psicofísica y motriz para el inicio de la sesión y prevenir posibles lesiones sobre todo musculares.

Por este motivo esta parte de la sesión ira encaminada a trabajar la flexibilización de los principales grupos musculares de extremidades inferiores (EEII) mediante ejercicios guiados por el profesional encargado de llevar a cabo dichas sesiones.

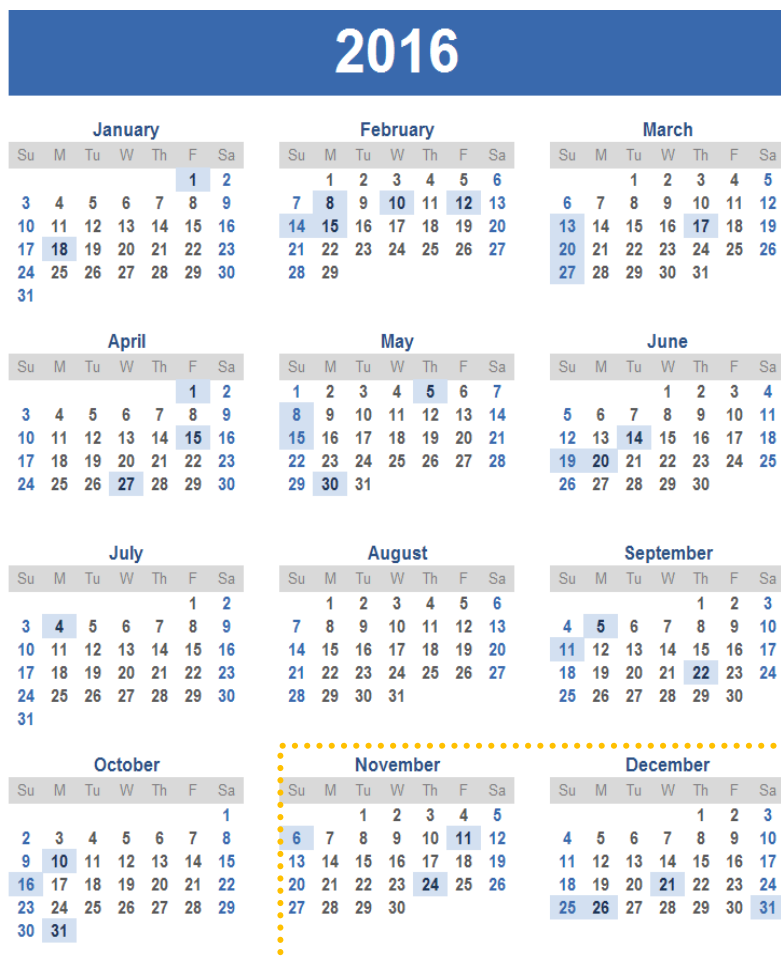
Por otro lado, los ejercicios de vuelta a la calma irán destinados a disminuir la incidencia de complicaciones post- ejercicio. Esta parte de la sesión irá destinada a un trabajo más estático combinado sobre todo con respiraciones profundas para volver a la calma. De esta manera los sujetos comenzaran a integrar la correcta respiración ya que con los años la capacidad pulmonar se ve disminuida. Por este motivo, se ha de intentar revertir la respiración que presenta la gente mayor (superficial y rápida) e intentar que consigan integrar la respiración diafragmática a medida que se desarrollan las sesiones. En el anexo 13 se encuentra reflejado un ejemplo de las sesiones que se realizarán durante las 6 semanas de intervención.



## Calendario previsto 2016-2018

El proyecto de intervención tendrá una duración aproximada de 11 meses, comenzando en noviembre del año 2016 y finalizando en octubre del año 2017.

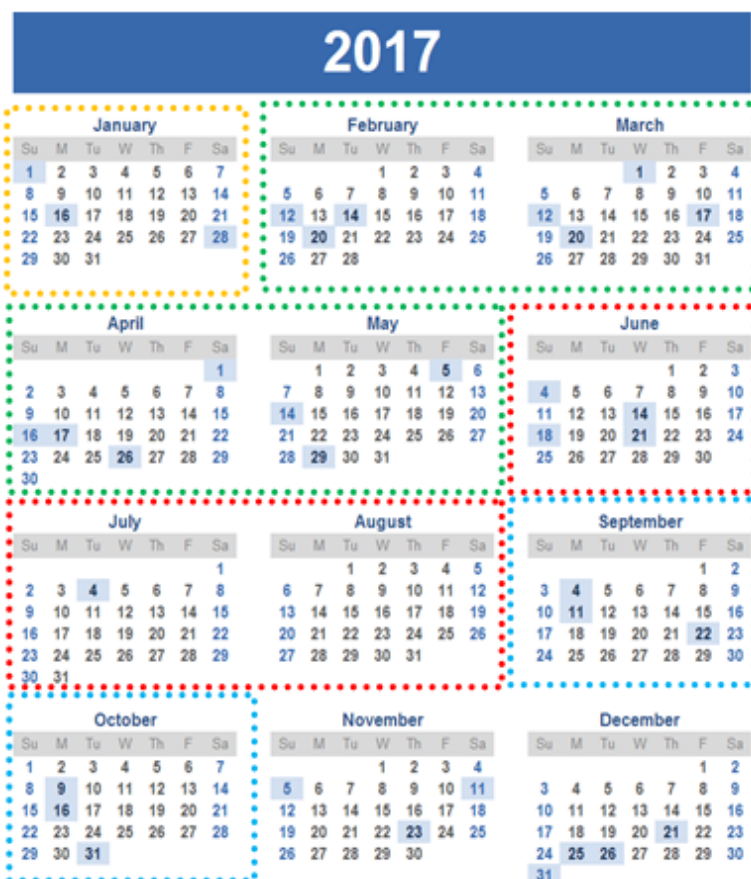
Figura 2: Calendario 2016



Los tres primeros meses de fase previa a la intervención se destinarán a la búsqueda de información que respalde el estudio, la formulación de la hipótesis y objetivos y a realizar el diseño metodológico (criterios de inclusión y exclusión, selección de variables). Además, durante este período se presentará el proyecto al comité ético de investigación clínica y en caso de su aprobación, se pasaría a la obtención de la muestra.

Para la obtención de la muestra se destinarán los 4 meses siguientes durante los cuales se informarán a los centros citados anteriormente con el fin de reclutar el número de pacientes ideales para el estudio. Se tendrán en cuenta los criterios de inclusión y exclusión y se informará a cada uno de los participantes de los objetivos del estudio, facilitándoles el consentimiento informado que deberán entregar firmado a lo largo de dicho período. Los meses de verano se llevarán a cabo tanto la intervención como la recogida de datos. Las dos primeras semanas se realizará la primera valoración mediante los test y se facilitarán los cuestionarios a los participantes con el fin de realizar la primera obtención de datos.

Figura 3: calendario 2017



Las siguientes 6 semanas se procederá a la realización de las sesiones fisioterapia multimodal del grupo control y la realización de fisioterapia acuática junto al tratamiento de fisioterapia multimodal en el grupo intervención y se recogerán los datos de dicha intervención.

Los meses de septiembre y octubre se analizarán los datos obtenidos (variables) con el fin de obtener conclusiones que puedan confirmar o refutar la hipótesis planteada al inicio del proyecto.

Figura 4: Calendario 2018



Se realizarán dos valoraciones más antes de finalizar el estudio. Una valoración será semestral (Abril) y la otra anual (Noviembre).

Para cada una de las valoraciones se contactará con los pacientes participantes mediante llamadas telefónicas y se les comunicará la hora y el día en el que tendrán que asistir. Se volverán a pasar los test que se facilitaron al inicio y al final del tratamiento, y se llevarán a cabo los test y valoraciones oportunos.

## Limitaciones y posibles sesgos

---

El principal sesgo del estudio es la imposibilidad de realizar el doble ciego puesto que no se puede cegar al fisioterapeuta que llevará a cabo las sesiones ni a los participantes que realizarán las diversas sesiones debido a que en todo momento son conscientes de la intervención a la cual están asistiendo. Por lo tanto, se realiza el estudio a ciego único, siendo los fisioterapeutas encargados de valorar los únicos que estarán cegados.

También existe la posibilidad de que se produzcan abandonos durante la intervención y que algún o algunos pacientes decidan dejar de seguir el tratamiento por voluntad propia o por necesidades médicas o de salud por las múltiples patologías asociadas que presentan las personas de este rango de edad. Dependiendo del número de abandonos que se produjeran los resultados finales podrían verse afectados, además de que no se llegara a alcanzar la muestra ideal para el estudio.

Por otro lado, otra de las limitaciones que nos podríamos encontrar en cuanto a las instalaciones, es que tanto la altura como la temperatura del agua no sean las óptimas. Se debe tener en cuenta que la altura del agua no será la misma para todos los participantes del estudio puesto que la estatura de cada uno de ellos es diferente. Es probable que por causas ajenas la temperatura del agua en el momento de realizar la actividad no sea la adecuada. Sin embargo, teniendo en cuenta este último factor se establecerán los horarios en los que se realiza el tratamiento en la piscina y se comunicará a los empleados de mantenimiento con el fin de que a la hora de realizar la actividad comprueben que la temperatura sea la óptima.

Conociendo los beneficios de los ejercicios acuáticos en pacientes con sobrepeso podría ocurrir que los resultados con dichos voluntarios sean más beneficiosos que para el resto de participantes y se produjeran resultados dispares.

Teniendo en cuenta el rango de edad de los participantes podría ocurrir que a la hora de realizar el seguimiento semestral y anual el paciente se encuentre en condiciones graves de salud y no pueda desplazarse al lugar donde se realizan las valoraciones o que encontremos defunciones lo cual supondría un mayor número de abandonos y, por tanto, un sesgo del estudio.

Además, a la hora de realizar las valoraciones se necesitarán un mayor número de horas por cada uno de los participantes ya que al ser personas mayores se cansarán antes, necesitarán más explicaciones y mayor tiempo para la lectura y comprensión de los cuestionarios. El número de cuestionarios y test constituirá una limitación en este caso.

La farmacología para este tipo de población es algo que no podemos controlar al 100%, es decir, muchas de las personas que participan en el estudio tomarán algún tipo de medicación por patologías asociadas lo cual podría ser otro sesgo del estudio. Teniendo en cuenta este factor, se pasará un cuestionario al inicio donde cada paciente describirá la medicación que toma y si tomara alguna durante el estudio deben comunicarlo con el fin de no sesgar los resultados.

La muestra seleccionada no puede ser muy grande debido a que para la realización de los ejercicios acuáticos es necesario asegurar un adecuado control y una buena seguridad a los participantes incluidos en el estudio y se deben realizar sesiones con pocos participantes.

La formación de los fisioterapeutas en fisioterapia acuática es un requisito indispensable para que puedan realizar las sesiones correctamente, lo cual podría suponer una limitación a la hora de encontrar el profesional que desarrolle esta actividad.

El poco consenso que existe a la hora de fijar un tratamiento para la artrosis de cadera y la escasa información en guías y protocolos de actuación es otra de las limitaciones que encontramos en el estudio. En futuras investigaciones se tendría que tener en cuenta con el fin de poder proporcionar a los pacientes un tratamiento eficaz y con evidencia científica.

## **Problemas éticos**

---

Teniendo en cuenta que en toda investigación en la cual intervengan seres humanos debe estar regulada por el comité ético de investigación clínica, en la primera etapa del estudio se presentará el mismo a dicho comité con el fin de que acepten la propuesta. Los Comités de Ética son entidades que se encargan de salvaguardar el bienestar, la seguridad, los derechos (donde se tendría en cuenta el uso de la imagen del paciente y la protección de datos) y la dignidad de aquellas participantes que se implican en un proyecto de investigación. Una vez aceptada la propuesta, se facilitará a los participantes el consentimiento informado el cual debe entregarse firmado antes de iniciar la intervención (anexo 5) <sup>(59,60)</sup>

Se deben tener en cuenta las adversidades a las que se puede enfrentar este ensayo clínico. Los documentos serán confidenciales y, además, el acceso a dicha información estará restringido a cualquier persona ajena a la intervención ya que una de las responsabilidades de los profesionales de la salud es el derecho a la intimidad de los participantes. De la misma manera, toda información sustraída en este periodo establecido, quedará archivada y controlada, intentando en la mayor medida confidenciarlos hasta su destrucción. Estos datos serán almacenados durante el estudio con una

numeración y una clave de manera que solo sea accesible a un número limitado de personas pertenecientes a éste, garantizando así la gestión del proceso.

En primer lugar, se debe tener en cuenta que en toda investigación el objetivo es principalmente el beneficio de todos los participantes implicados en el estudio, respetando en todo momento la privacidad de los sujetos con la ley de confidencialidad del manejo de datos, asegurando cumplir la ley de protección de datos y teniendo en cuenta el protocolo Helsinki.

Se dará a cada participante la libertad de cambiar de opinión y abandonar el estudio si no considera que la investigación le puede favorecer o no cumple con sus expectativas, teniendo en cuenta que se les facilitará toda la información necesaria en cuanto a la intervención y los objetivos del estudio, además de los resultados obtenidos.

Por último, en cuanto a la intervención, se conoce previamente que va a haber un grupo que va a obtener mejores resultados, es el caso de la proporción de muestra que reciba el tratamiento en medio acuático, pero ello no evidencia que el grupo de tratamiento de fisioterapia multimodal no vaya a obtener beneficio alguno, ya que en los participantes que no realizaran ningún tipo de tratamiento antes de incluirse en el estudio pueden verse cambios en cuanto a la fuerza, flexibilidad y, del mismo modo, una sociabilización.

## **Organización del estudio**

---

El desarrollo del proyecto sigue el procedimiento detallado a continuación:

La primera fase se trata de elaborar el marco teórico realizando la búsqueda de artículos, protocolos e información con el fin de conseguir formular la pregunta de investigación y poder plantear la hipótesis del estudio y los objetivos concretos que se pretenden obtener con la intervención.

Durante el desarrollo de la misma se comenzará a informar a los diferentes CAP, hospitales, centros geriátricos y residencias de la ciudad de Lleida con el fin de proponer y explicar el estudio con el fin de que puedan proporcionar la información a los pacientes que presenten la características y los criterios necesarios para poder participar en el estudio voluntariamente y, de esta forma, obtener la muestra idónea para llevar a cabo el proyecto.

La siguiente fase consiste en la preparación de los recursos necesarios (recursos humanos, materiales e instalaciones y organizaciones implicadas) para la correcta elaboración y desarrollo de la intervención.

- **Recursos humanos:**

Fisioterapeuta e investigador principal: el investigador principal que a la vez hace de fisioterapeuta, tiene la responsabilidad de llevar a cabo una correcta organización del estudio y desencadenar una ejecución adecuada, con la elaboración del marco teórico, hipótesis, objetivos, preparación de los diferentes recursos y recogida de datos, obtención de resultados y conclusiones del estudio. También se encargará de aplicar el tratamiento de fisioterapia multimodal.

Fisioterapeutas encargados de realizar las valoraciones: llevarán a cabo cada una de las mediciones. Realizarán una al inicio, otra al finalizar las seis semanas de intervención, otra semestral y una última valoración anual.

Estadista independiente al proyecto: la principal responsabilidad y tarea del analista es analizar adecuadamente los datos obtenidos de los diferentes cuestionarios y test que se han aplicado previamente y posteriormente a la intervención. Esta persona no está relacionada con el estudio ni tiene conocimiento del propósito final.

Fisioterapeuta especializado en fisioterapia acuática: se encargará de llevar a cabo las sesiones de ejercicios acuáticos para el grupo intervención y de su correcto desarrollo.

Se mantendrá el contacto con los médicos que recomendaron a los voluntarios participar en el estudio y con algún familiar o cuidador principal en el caso de que no se encuentren en residencias con el fin de que puedan facilitar la información oportuna tanto al inicio del estudio como para las valoraciones semestral y anual debido a que algunos de los participantes pueden tener demencia y no recordar el número de caídas o cualquier otro dato que pueda ser vinculante para los resultados del estudio.

- **Recursos materiales:**

Material de piscina: todos aquellos objetos acuáticos que son necesarios para el desarrollo de las sesiones del estudio: churros, tobilleras.

Programa estadístico SPSS: para poder realizar el análisis de datos del estudio, este programa lo utiliza el analista independiente al proyecto.

Material de oficina: folios, todo aquel material necesario para realizar el estudio, llenar cuestionarios y realizar el seguimiento de los participantes; ordenador portátil donde se recogen los datos para analizar con el programa SPSS y se realiza la búsqueda inicial del proyecto, folios donde se fotocopian los

diferentes test y cuestionarios, teléfono para llamadas que se puedan realizar a lo largo de la intervención.

Transporte a la piscina: se necesitan billetes gratuitos de autobús para que los participantes con el domicilio alejado puedan desplazarse a las instalaciones de realización de la intervención y de esta forma fomentar la adherencia y seguimiento del programa.

- **Espacio físico:**

Piscina climatizada: la intervención se lleva a cabo en la piscina climatizada del gimnasio Trèvol de Lleida, la cual se encuentra a la temperatura ideal para la realización del estudio.

Sala para rellenar cuestionarios: para poder concentrar a todos los participantes para rellenar los cuestionarios, test y consentimiento informado se necesita una sala con cabida para 34 personas mínimo, el gimnasio Trèvol cede un espacio donde poder desarrollar esta tarea con el fin de que los pacientes no tengan que desplazarse a otro lugar.

Organizaciones implicadas: para poder llevar a cabo el estudio se necesita una logística de organizaciones y entidades que se impliquen o colaboren en el estudio: las organizaciones propuestas son las siguientes:

- Colegio de fisioterapeutas de Cataluña, sección territorial de Lleida: ayuda a la investigación
- Universidad de Lleida (UdL)
- Gimnasio Trèvol Lleida: colaborará en el proyecto cediendo sus instalaciones
- Diputación de Lleida
- Instituto Catalán de Salud (ICS) con la colaboración de los centros de atención primaria y geriátricos de la ciudad de Lleida.
- Ayuntamiento de Lleida.
- Autobuses de Lleida S.A.

Una vez organizado el estudio y especificados los recursos humanos, materiales y de instalaciones se comienza con la obtención de la muestra a través de los diferentes CAPS, hospitales, residencias y geriátricos de la ciudad de Lleida, estos facilitarán los datos y la comunicación con las participantes.

Una vez se haya contactado con los participantes voluntarios se revisarán los criterios de inclusión y exclusión, excluyendo a aquellos que presenten patologías asociadas que incapaciten la actividad acuática, no se encuentren diagnosticados previamente, tengan un rango de edad superior o inferior,

hayan sido intervenidos quirúrgicamente para la colocación de una prótesis en la articulación de la cadera o inyecciones recientes (6 meses antes) en dicha articulación, aquellos sujetos con artritis reumatoide, hipertensión incontrolada, riesgo de complicaciones cardíacas durante el ejercicio, que no sepan nadar o tengan miedo al agua y, por último, pacientes que ya hayan realizado ejercicios acuáticos para dicha patología o que los practiquen regularmente.

Simultáneamente a la obtención de la muestra, se inicia la intervención y recogida de datos de cada uno de los períodos estructurados y de los dos grupos incluidos en el estudio, esta fase tiene una duración de 3 meses. Como se ha explicado en el apartado del plan de intervención, las dos primeras semanas se realizará la valoración inicial y, posteriormente las seis semanas de intervención finalizando con la valoración final. Al finalizar la intervención se habrán efectuado 12 sesiones por cada grupo, cada uno de ellos con 7 pacientes, excepto un grupo de 8 pacientes lo cual un total de 68 pacientes.

El siguiente paso a seguir es el análisis de datos, este apartado lo realiza un estadista independiente al proyecto con la ayuda del programa estadístico SPSS. Para finalizar y una vez el analista da por finalizado el análisis se obtienen los resultados, se elaboran las conclusiones con el fin de evaluar y razonar debidamente la solución a la pregunta inicial del estudio afirmando o descartando la hipótesis y permitiendo observar las limitaciones del estudio.

- **Tiempo cronológico:**

La intervención con los grupos tendrá una duración de 6 semanas, pero como se ha visto reflejado en el cronograma, existe un trabajo previo y posterior. Se cuadraron las agendas de los diferentes profesionales del estudio y se seguirá el calendario expuesto anteriormente.



## Presupuesto

**Tabla 3: Presupuesto**

Material	Precio	Total
<b>Estudio estadístico:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persona especializada</li> <li>- Ordenador con el programa SPSS <sup>(61)</sup></li> <li>- Teléfono <sup>(62)</sup></li> <li>- Paquete de folios + impresiones</li> <li>- Bolígrafos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 12,50€/hora x 18 horas</li> <li>- 499€ + descarga gratuita</li> <li>- 26,99€</li> <li>- 50€</li> <li>- 26€</li> </ul>	826,99€
<b>Personal:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 fisioterapeutas <sup>(63)</sup></li> <li>- 2 fisioterapeutas ajenos <sup>(63)</sup></li> <li>- Participantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 12,50€/ hora x 120 horas x 2</li> <li>- 12,50 € hora x 80 horas x 2</li> <li>- Gratuito, voluntarios.</li> </ul>	5000€
<b>Material:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Churros de natación <sup>(64)</sup></li> <li>- Pesas <sup>(65)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2,49€ x 8</li> <li>- 9,95€ x 8</li> </ul>	89,52€
<b>Instalaciones:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gimnasio Trèvol Lleida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gratuito</li> </ul>	0€
		<b>Total: 5916,51€</b>

## Conclusiones y líneas de futuro:

---

Una vez finalizadas las intervenciones, extraídos y analizados los datos generados, se podrían dar dos situaciones:

**1- La intervención da resultados esperados:** mejora de la calidad de vida demostrada en la comparación de los resultados de las escalas pre- y post- intervención del grupo de ejercicios acuáticos. Resultados del grupo de tratamiento de ejercicios acuáticos y fisioterapia multimodal por encima de los de fisioterapia multimodal únicamente.

- **Conclusión:** Afirmación de la hipótesis “los ejercicios físicos en el medio acuático pueden ser eficaces para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con osteoartritis sintomática de la articulación cadera de leve a moderada”
- **Líneas de futuro:** conseguir datos epidemiológicos necesarios para llevar a cabo el estudio con el tamaño de muestra óptimo.  
Aplicar un programa de ejercicios acuáticos en los futuros protocolos de tratamiento de artrosis de cadera.

**2- La intervención no da los resultados esperados:** los resultados de los test pre y post- intervención de los grupos son iguales, o post- intervención son peores. El resultado de la comparación de los datos extraídos de los dos grupos, no es a favor del grupo experimental.

- **Conclusión:** refutación de la hipótesis anteriormente planteada
- **Líneas de futuro:** revisión de la metodología: en este caso convendría revisar el protocolo de ejercicio marcado, el planteamiento de las sesiones (ejercicios y duración de las sesiones) y de los instrumentos utilizados para la recogida de datos. Es decir, sería necesario centrarse en el análisis de aquellos elementos metodológicos del estudio que son esenciales para el buen resultado de este. En el caso de revisar todo lo expuesto y continuar obteniendo resultados negativos se tendría que aceptar que los ejercicios acuáticos no muestran unos resultados más beneficiosos que la fisioterapia multimodal.

## Bibliografía

---

- (1) Larmer, P. J., Reay, N. D., Aubert, E. R., & Kersten, P. Systematic Review of Guidelines for the Physical Management of Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; 95(2), 375-389.
- (2) Sociedad Española de Reumatología. Artrosis, Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Madrid: Ed.Médica Panamericana. 2010
- (3) Garriga, X. M. Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *Aten Primaria.* 2014. 46, 3-10.
- (4) Man, G. S., & Mologhianu, G. Osteoarthritis pathogenesis—a complex process that involves the entire joint. *J Med Life.* 2014; 7(1), 37.
- (5) Shen, J., & Chen, D. Recent Progress in Osteoarthritis Research. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014. 22(7), 467-468.
- (6) Bernad-Pineda, M., de las Heras-Sotos, J., & Garcés-Puentes, M. V. Calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla y/o cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2014. 58(5), 283-289.
- (7) Pol, E. N. Seguimiento del paciente con artrosis. Manejo coordinado y criterios de derivación entre niveles asistenciales. 2014. *Aten Primaria*, 46, 62-68.
- (8) Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor. *Rev Cub Salud Pública.* 2007. 33(1), 0-0.
- (9) Navarro-Zarza, J. E., et al. Clinical anatomy of the pelvis and hip. *Reumatol Clin.* 2012. 8, 33-38.
- (10) Palastanga, N., Field, D., y Soames, R. Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento. 1ª edición, Barcelona: Editorial Paidotribo. 2007
- (11) Saarakkala, S., Julkunen, P., Kiviranta, P., Mäkitalo, J., Jurvelin, J. S., & Korhonen, R. K. Depth-wise progression of osteoarthritis in human articular cartilage: investigation of composition, structure and biomechanics. *Osteoarthritis Cartilage*, 2010. 18(1), 73-81.
- (12) Mäkelä, J. T., Huttu, M. R., & Korhonen, R. K. Structure–function relationships in osteoarthritic human hip joint articular cartilage. *Osteoarthritis Cartilage.* 2012. 20(11), 1268-1277.
- (13) Chen, A., Gupte, C., Akhtar, K., Smith, P., & Cobb, J. The global economic cost of osteoarthritis: how the UK compares. *Arthritis.* 2012.
- (14) Pol, E. N. Evaluación del paciente y medida de resultados. *Aten Primaria*, 2014.46, 32-38.
- (15) Gallo Vallejo, F. J., y Ruiz, V. G. Diagnóstico. Estudio radiológico. Ecografía, tomografía computarizada y resonancia magnética. *Aten Primaria*, 2014. 46, 21-28.
- (16) Roddy, E., & Doherty, M. Changing life-styles and osteoarthritis: what is the evidence? *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006. 20(1), 81-97.

- (17)Hodges, P. & Tucker, K. Moving differently in pain: A new theory explain the adaptation to pain. Pain. 2011. 152, 90-98
- (18)Juhakoski, R. E. Hip Osteoarthritis; Risk Factors and Effects of Exercise Therapy.
- (19)O'Connor MI. Sex differences in osteoarthritis of the hip and knee. J Am Acad Orthop Surg. 2007. 15. Suppl 1:S22-5.
- (20)King, L. K., March, L., & Anandacoomarasamy, A. Obesity & osteoarthritis. Indian J Med Res. 2013. 138 (2), 185
- (21)Golightly, Y. M., Allen, K. D., & Caine, D. J. A comprehensive review of the effectiveness of different exercise programs for patients with osteoarthritis. Phys Sportsmed. 2012. 40(4), 52.
- (22)Bennell, K.L., et al. (2014). Effect of Physical Therapy on Pain and Function in Patients With Hip Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. JAMA, 311 (19), 1987-1997
- (23)Gossec, Laure, et al. "OARSI/OMERACT initiative to define states of severity and indication for joint replacement in hip and knee osteoarthritis. An OMERACT 10 Special Interest Group." J Rheumatol. 2011.38.8: 1765-1769.
- (24)Hinman, R. S., Heywood, S. E., & Day, A. R. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. Phys Ther. 2007. 87(1), 32-43.
- (25)Alonso, J., Prieto, L., y Antó, J. M. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. MedClin (Barc). 1995. 104(20), 771-776.
- (26)Buckwalter, J. A., Saltzman, C., & Brown, T. The impact of osteoarthritis: implications for research. Clin Orthop Relat Res, 2004. 427, S6-S15.
- (27)Santamaría, A. L., et al. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. Aten Primaria. 2014
- (28).ICS [página principal en internet]. Lleida: Institut Català de la Salut; [actualizado 2014; citado 8 febrero del 2015] Quins centres tenim a Primària? [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: [http://www.icslleida.cat/primaria/on\\_visitarte](http://www.icslleida.cat/primaria/on_visitarte)
- (29)Fernández, P. Determinación del tamaño muestral. Cad Aten Primaria. 1996. 3, 138-141.
- (30)Maestre, J. A. El dolor en el adulto mayor. 2014
- (31)Kersten, P., Küçükdeveci, A. A., & Tennant, A. The use of the Visual Analogue Scale (VAS) in rehabilitation outcomes. J Rehabil Med. 2012; 44(7), 609.
- (32)Boonstra, A. M., Preuper, H. R. S., Reneman, M. F., Posthumus, J. B., & Stewart, R. E. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. Int J Rehabil Res. 2008. 31(2), 165-169.

- (33) Carlsson, A. M. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain*, 1983. 16(1), 87-101.
- (34) Judd, D. L., Thomas, A. C., Dayton, M. R., & Stevens-Lapsley, J. E. Strength and functional deficits in individuals with hip osteoarthritis compared to healthy, older adults. *Disabil Rehabil*. 2013. 36(4), 307-312.
- (35) Baldini, M., Pino, A. B., Jiménez, R. J., & Vallejo, N. G. Valoración de la condición física funcional en ancianos. *Lecturas: Educación física y deportes*, 2006. (103), 53.
- (36) Bohannon, R. W., Bubela, D. J., Magasi, S. R., Wang, Y. C., & Gershon, R. C. . Sit-to-stand test: performance and determinants across the age-span. *Isokinet Exerc Sci*. 2010. 18(4), 235-240.
- (37) Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *JAGS*. 1986; 34:119-126.
- (38) Canbek, J., Fulk, G., Nof, L., & Echternach, J. Test-retest reliability and construct validity of the Tinetti performance-oriented mobility assessment in people with stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2013. 37(1), 14-19.
- (39) Gajdosik, R. L., & Bohannon, R. W. Clinical measurement of range of motion review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther* .1987. 67(12), 1867-1872.
- (40) Taboadela, Claudio H. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. - 1a ed. - Buenos Aires : Asociart ART, 2007
- (41) Yázigi, F., Espanha, M., Vieira, F., Messier, S. P., Monteiro, C., & Veloso, A. P. The PICO project: aquatic exercise for knee osteoarthritis in overweight and obese individuals. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013.14(1), 320.
- (42) Le Quintrec, J. L., et al. Physical Exercise and Weight Loss for Hip and Knee Osteoarthritis in Very Old Patients: A Systematic Review of the Literature. *Open Rheumatol J*. 2014. 8, 89.
- (43) Alonso, S. R. L., Sánchez, C. M. M., Cañadillas, A. B. R., Casado, F. N., & Rojo, J. G. Propiedades métricas del cuestionario WOMAC y de una versión reducida para medir la sintomatología y la discapacidad física. *Aten Primaria*, 2009.41 (11), 613-620.
- (44) Calixto-Olalde MG, Sawada NO, Hayashida M, Costa IA, Trevizan MA, de Godoy S. Escala SERVQUAL: Validación en población mexicana. *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis 2011; 20(3):526-33.
- (45) Aikins, I., Ahmed, M., & Adzimah, E. D. Assessing the role of quality service delivery in client choice for healthcare: a case study of bechem government hospital and green hill hospital. *European Journal of Logistics Purchasing and Supply Chain Management*. 2014. 2(3), 1-23.
- (46) Curry, A., & Sinclair, E. Assessing the quality of physiotherapy services using SERVQUAL. *Int J Health Care Qual Assur*. 2002. 15(5), 197-205.

- (47) Golightly, Y. M., Allen, K. D., & Caine, D. J.. A comprehensive review of the effectiveness of different exercise programs for patients with osteoarthritis. *Phys Sports Med.* 2012. 40(4), 52-65.
- (48) Bennell, K.L., et al. (2014). Effect of Physical Therapy on Pain and Function in Patients With Hip Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 311 (19), 1987-1997
- (49) Zhang, W., Moskowitz, R. W., et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008. 16(2), 137-162.
- (50) Zhang, W., et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage*, 2010. 18(4), 476-499.
- (51) Wright, A. A., Cook, C. E., Flynn, T. W., Baxter, G. D., & Abbott, J. H. Predictors of response to physical therapy intervention in patients with primary hip osteoarthritis. *Phys Ther.* 2011. 91(4), 510-524.
- (52) Abbott, J. H., Robertson, M. C., et al. Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial. 1: clinical effectiveness. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013. 21(4), 525-534.
- (53) Snijders, G. F., et al. Evidence-based tailored conservative treatment of knee and hip osteoarthritis: between knowing and doing. *Scand J Rheumatol.* 2011. 40(3), 225-231.
- (54) Bennell, K. L., Egerton, T., Pua, Y. H., Abbott, J. H., Sims, K., & Buchbinder, R. Building the rationale and structure for a complex physical therapy intervention within the context of a clinical trial: a multimodal individualized treatment for patients with hip osteoarthritis. *Physical therapy. Phys Ther.* 2011.
- (55) Bennell, K. L., et al. Efficacy of a multimodal physiotherapy treatment program for hip osteoarthritis: a randomised placebo-controlled trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010. 11(1), 238.
- (56) Morgado, I., Pérez, A. C., Moguel, M., Pérez-Bustamante, F. J., y Torres, L. M. Guía de manejo clínico de la artrosis de cadera y rodilla. *Rev Soc Esp Dolor.* 2005, 12(5), 289-302.
- (57) Sociedad Española De Reumatología (COR). "Artrosis. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento". 2010
- (58) R. Sohler, & M. Company. Fisioterapia analítica de la articulación de la cadera: bases, técnicas y tratamientos diferenciales. 5ª ed. Madrid: Ed. Panamericana. 2009
- (59) Cáceres, R. Á. Ensayos Clínicos: diseño, análisis e interpretación. Ediciones Díaz de Santos. 2005
- (60) Karlberg, J. P., & Speers, M. A. Revisión de ensayos clínicos: una guía para el Comité de ética. Hong Kong: Centro de Ensayos Clínicos, Universidad de Hong Kong. 2010

- (61)Media Markt [página web]. Lugar de publicación no consta; Editor no consta; fecha de publicación no consta [fecha de actualización no consta; fecha de acceso 14 de mayo de 2015]. Informática. [2 pantallas]. Disponible en: <http://tiendas.mediamarkt.es/p/2-en-1-convertible-hp-pavilion-13-a00-1259786>
- (62)Media Markt [página web]. Lugar de publicación no consta; Editor no consta; fecha de publicación no consta [fecha de actualización no consta; fecha de acceso 14 de mayo de 2015]. Telefonía. [2 pantallas]. Disponible en: <http://tiendas.mediamarkt.es/p/telefono-gigaset-a120-duo-dect-con-identificador-de-llamada-1164703>
- (63)Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. col·lectiu de treball d'establiments sanitaris d'hospitalització, assistència, consulta i laboratoris d'anàlisis clíniques per als anys 2007-2010 Núm. 5170, 2008. P: 42. Disponible en: <http://www.gencat.cat/eadop/imatges/5170/08185076.pdf>
- (64)Decathlon [página web]. Lugar de publicación no consta; Editor no consta; fecha de publicación no consta [fecha de actualización no consta; fecha de acceso 14 de mayo de 2015]. Natación. [3 pantallas]. Disponible en: [http://www.decathlon.es/churros-natacion-noodle-fun-id\\_8216134.html](http://www.decathlon.es/churros-natacion-noodle-fun-id_8216134.html)
- (65)Decathlon [página web]. Lugar de publicación no consta; Editor no consta; fecha de publicación no consta [fecha de actualización no consta; fecha de acceso 14 de mayo de 2015]. Material de gimnasio, yoga. [3 pantallas]. Disponible en: [http://www.decathlon.es/pesas-gymweight-para-tobillos-y-muecas-id\\_8232155.html](http://www.decathlon.es/pesas-gymweight-para-tobillos-y-muecas-id_8232155.html)

## Anexos

---

### Anexo 1: Clasificación de la artrosis según la escala de Kellgren y Lawrence <sup>(13)</sup>

Grado	Hallazgos radiológicos
0 (normal)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Radiografía normal</li></ul>
1 (dudoso)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dudoso estrechamiento de la interlínea</li><li>- Posible osteofitosis</li></ul>
2 (leve)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Posible estrechamiento de la interlínea</li><li>- Osteofitosis</li></ul>
3 (moderado)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estrechamiento de la interlínea</li><li>- Moderada osteofitosis</li><li>- Esclerosis leve</li><li>- Posible deformidad de los extremos óseos</li></ul>



## Anexo 2: criterios de clasificación de la artrosis de cadera <sup>(13)</sup>

Criterios clínicos	Criterios clínicos, de laboratorio y radiológico
1. Dolor de cadera*.	1. Dolor de cadera*.
2. Rotación interna < 15°.	2. ESD < 20 mm/hora **.
3. Dolor a la rotación interna > 15°	3. Osteofitos en las radiografías (acetábulo y/o fémur).
4. ESD ≤ 45 mm/hora.	4. Reducción del espacio articular radiográfico
5. Flexión de cadera 115°	
6. Rigidez matutina ≤ 60 minutos	
7. Edad > 50 años.	
<p>Artrosis de cadera si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,2,4,6</li> <li>- 1,2,5</li> <li>- 1,3,6,7</li> </ul> <p>Sensibilidad 86%</p> <p>Especificidad 75%</p>	<p>Artrosis de cadera si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,2,3</li> <li>- 1,2,4</li> <li>- 1,3,4</li> </ul> <p>Sensibilidad 89%</p> <p>Especificidad 91%</p>
*Muchos días en el mes anterior	**Eritrosedimentación (ESD).

**Anexo 3: Cuestionario WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index): versión en castellano <sup>(6)</sup>**

Ítem	¿Cuánto dolor tiene...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-1	...al andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-2	...al subir o bajar escaleras...	0	1	2	3	4
W-3	...por la noche en la cama?	0	1	2	3	4
W-4	...al estar sentado o tumbado?	0	1	2	3	4
W-5	...al estar de pie?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Cuánta rigidez nota.....	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-6	...después de despertarse por la mañana?	0	1	2	3	4
W-7	...durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o descansando?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Qué grado de dificultad tiene al...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-8	...bajar escaleras?	0	1	2	3	4
W-9	...subir escaleras?	0	1	2	3	4
W-10	...levantarse después de estar sentado?	0	1	2	3	4
W-11	...estar de pie?	0	1	2	3	4
W-12	...agacharse para coger algo del suelo?	0	1	2	3	4
W-13	...andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-14	...entrar y salir de un coche?	0	1	2	3	4
W-15	...ir de compras?	0	1	2	3	4
W-16	...ponerse las medias o los calcetines?	0	1	2	3	4
W-17	...levantarse de la cama?	0	1	2	3	4
W-18	...quitarse las medias a los calcetines?	0	1	2	3	4
W-19	...estar tumbado en la cama?	0	1	2	3	4
W-20	...entrar y salir de la ducha/bañera?	0	1	2	3	4
W-21	...estar sentado?	0	1	2	3	4
W-22	...Sentarse y levantarse del retrete?	0	1	2	3	4
W-23	...hacer tareas domésticas pesadas?	0	1	2	3	4
W-24	...hacer tareas domésticas ligeras?	0	1	2	3	4

**Anexo 4: Cuestionario calidad de vida SF-36 <sup>(25)</sup>**

1. En general, usted diría que su salud es:

1 ☐ Excelente

2 ☐ Muy buena

3 ☐ Buena

4 ☐ Regular

5 ☐ Mala

2. ¿Cómo diría que es su **salud actual**, comparada con la de hace un año?

1 ☐ Mucho mejor ahora que hace un año

2 ☐ Algo mejor ahora que hace un año

3 ☐ Más o menos igual que hace un año

4 ☐ Algo peor ahora que hace un año

5 ☐ Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos intensos**, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para **coger o llevar la bolsa de la compra**?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para **subir varios pisos** por la escalera?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para **subir un solo piso** por la escalera?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para **agacharse o arrodillarse**?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar **un kilómetro o más**?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar **varias manzanas** (varios centenares de metros)?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar **una sola manzana** (unos 100 metros)?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para **bañarse o vestirse por sí mismo**?

1 ☐ Sí, me limita mucho

2 ☐ Sí, me limita un poco

3 ☐ No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

1 ☐ Sí

2 ☐ No

14. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

1 ☐ Sí

2 ☐ No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

1 ☐ Sí

2 ☐ No

16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo **dificultad** para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

1 ☐ Sí

2 ☐ No

17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 ☐ Sí

2 ☐ No

18. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 ☐ Sí

2 ☐ No

19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 ☐ Sí

2 ☐ No

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

1 ☐ Nada

2 ☐ Un poco

3 ☐ Regular

4 ☐ Bastante

5 ☐ Mucho

21. ¿Tuvo **dolor** en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

1 ☐ No, ninguno

2 ☐ Sí, muy poco

3 ☐ Sí, un poco

4 ☐ Sí, moderado

5 ☐ Sí, mucho

6 ☐ Sí, muchísimo

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

1 ☐ Nada

2 ☐ Un poco

3 ☐ Regular

4 ☐ Bastante

5 ☐ Mucho

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de **vitalidad**?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy **nervioso**?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan **bajo de moral** que nada podía animarle?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió **calmado y tranquilo**?

1 ☐ Siempre



2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo **mucha energía**?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió **desanimado y triste**?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió **agotado**?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió **feliz**?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió **cansado**?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Muchas veces

4 ☐ Algunas veces

5 ☐ Sólo alguna vez

6 ☐ Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

1 ☐ Siempre

2 ☐ Casi siempre

3 ☐ Algunas veces

4 ☐ Sólo alguna vez

5 ☐ Nunca

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA **CADA UNA** DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

1 ☐ Totalmente cierta

2 ☐ Bastante cierta

3 ☐ No lo sé

4 ☐ Bastante falsa

5 ☐ Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

1 ☐ Totalmente cierta

2 ☐ Bastante cierta

3 ☐ No lo sé

4 ☐ Bastante falsa

5 ☐ Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

1 ☐ Totalmente cierta

2 ☐ Bastante cierta

3 ☐ No lo sé

4 ☐ Bastante falsa

5 ☐ Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

1 ☐ Totalmente cierta

2 ☐ Bastante cierta

3 ☐ No lo sé

4 ☐ Bastante falsa

5 ☐ Totalmente falsa

## Anexo 5: Consentimiento informado

Consentimiento informado para la participación en el proyecto de estudio del ejercicio acuático para mejorar la calidad de vida en pacientes con artrosis de cadera.

¿En qué consiste la participación en el proyecto?

Le solicitamos su autorización para incluirle en un estudio de investigación porque presenta artrosis de cadera. Este tipo de estudios tiene el objetivo de conocer más sobre su patología y encontrar un tratamiento óptimo que pueda beneficiar al tipo de población al que pertenece. Su participación es completamente voluntaria, si no desea participar, continuará con el tratamiento que sigue habitualmente.

El proyecto consiste en participar en un programa en el cual podrá ser asignado a un grupo de tratamiento en el cual se realiza un tipo de fisioterapia multimodal, consistente en educación y asesoramiento, ejercicio, y prescripción de ayudas de la marcha si están indicadas o a un grupo de ejercicios en el medio acuático junto al tratamiento de fisioterapia multimodal. La duración de ambos tratamientos es de 6 semanas, 2 veces por semana en sesiones de 45-50 minutos. Se le realizará una valoración antes de iniciar el tratamiento, otra al finalizar el tratamiento, otra más 6 meses después de la intervención y la última que se realizará un año después.

Los resultados del estudio se publicarán de forma anónima y con fin meramente científico.

Sr/a \_\_\_\_\_ con  
DNI \_\_\_\_\_ declaro que he leído la Hoja de Información al Participante sobre el estudio citado y acepto participar en él.

Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me han explicado las características y el objetivo del estudio y los posibles beneficios y riesgos del mismo.

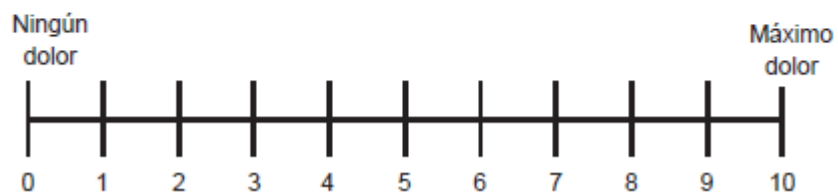
Se me ha dado tiempo y oportunidad para realizar preguntas. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción y sé que se mantendrá la confidencialidad de mis datos.

El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre mi tratamiento médico futuro.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma:

## Anexo 6: Escala Visual Analógica <sup>(14)</sup>



## Anexo 7: sit-to-stand test <sup>(36)</sup>





## **ESCALA DE TINETTI. PARTE I: EQUILIBRIO**

Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos

<i><b>EQUILIBRIO SENTADO</b></i>	
Se inclina o desliza en la silla.....	0
Firme y seguro.....	1
<i><b>LEVANTARSE</b></i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar los brazos.....	2
<i><b>INTENTOS DE LEVANTARSE</b></i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<i><b>EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE</b></i>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)...	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<i><b>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</b></i>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<i><b>EMPUJON</b> (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).</i>	
Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<i><b>OJOS CERRADOS</b> (en la posición anterior)</i>	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<i><b>GIRO DE 360°</b></i>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<i><b>SENTARSE</b></i>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2

**TOTAL EQUILIBRIO / 16**

## **ESCALA DE TINETTI. PARTE II: MARCHA**

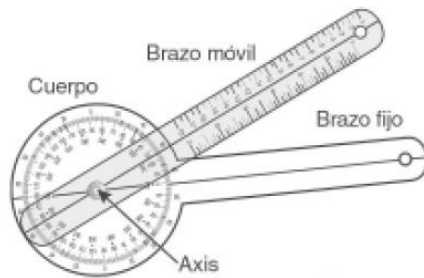
Instrucciones: el sujeto de pie con el examinador camina primero con su paso habitual, regresando con “paso rápido, pero seguro” (usando sus ayudas habituales para la marcha, como bastón o andador)

<i>COMIENZA DE LA MARCHA (inmediatamente después de decir “camine”</i>	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar.....	0
No vacilante.....	1
<i>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</i>	
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo.....	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie derecho se levanta completamente.....	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.....	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie izquierdo se levanta completamente.....	1
<i>SIMETRÍA DEL PASO</i>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada).....	0
Los pasos son iguales en longitud.....	1
<i>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</i>	
Para o hay discontinuidad entre pasos.....	0
Los pasos son continuos.....	1
<i>TRAYECTORIA (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)</i>	
Marcada desviación.....	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.....	1
Derecho sin utilizar ayudas.....	2
<i>TRONCO</i>	
Marcado balanceo o utiliza ayudas.....	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos.....	1
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas.....	2
<i>POSTURA EN LA MARCHA</i>	
Talones separados.....	0
Talones casi se tocan mientras camina.....	1

**TOTAL MARCHA / 12**

**TOTAL GENERAL / 28**

## Anexo 9: Goniometría <sup>(39)</sup>

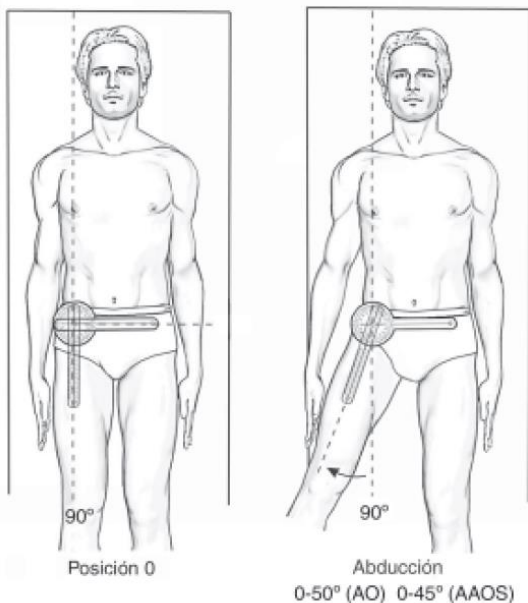


### 1. Abducción:

Posición: paciente en decúbito dorsal con los miembros inferiores en posición 0 y con la pelvis estabilizada, con ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 90°.

Eje: colocado sobre la espina ilíaca anterosuperior de la cadera que se examina.



Brazo fijo: se alinea con la espina ilíaca anterosuperior opuesta.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del fémur tomando el centro de la rótula como punto óseo.

Movimiento: se practica la abducción de la cadera manteniendo ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de abducción

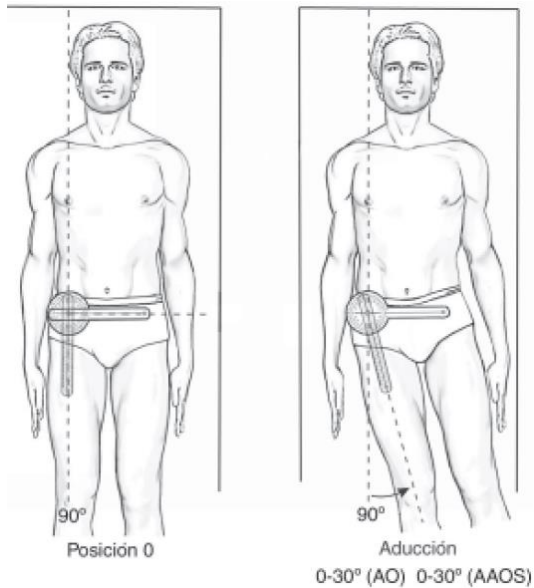
Valores normales: 0-50° (AO) y 0-45° (AAOS).

### 2. Adducción:

Posición: paciente en decúbito dorsal con los miembros inferiores en posición 0 y con la pelvis estabilizada, con ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 90°.

Eje: colocado sobre la espina ilíaca anterosuperior de la cadera que se examina.



Brazo fijo: se alinea con la espina ilíaca anterosuperior opuesta.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del fémur tomando el centro de la rótula como punto óseo.

Movimiento: se procede a la aducción de la cadera que se examina llevando la otra cadera a la abducción, pero manteniendo ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de aducción.

Valores normales: 0-30° (AO) y 0-30° (AAOS).

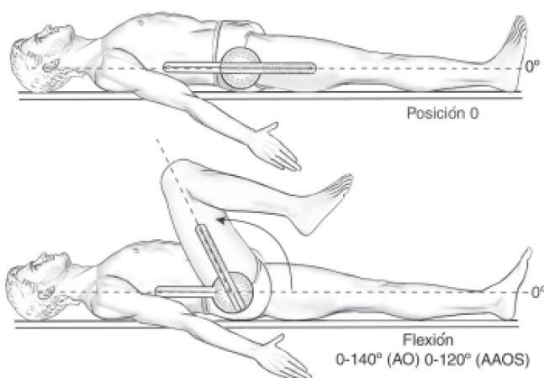
### **Flexión:**

Posición: paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0, con la pelvis estabilizada (ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel).

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el trocánter mayor.

Brazo fijo: se alinea con la línea media de la pelvis.



Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como punto óseo el cóndilo femoral externo.

Movimiento: se efectúa la flexión de la cadera con la rodilla en máxima flexión para relajar los isquiosurales. La cadera opuesta debe mantenerse en 0°. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión

Valores normales: Flexión: 0-140° (AO) y 0-120° (AAOS).

### **Extensión:**

Posición: paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0, con la pelvis estabilizada

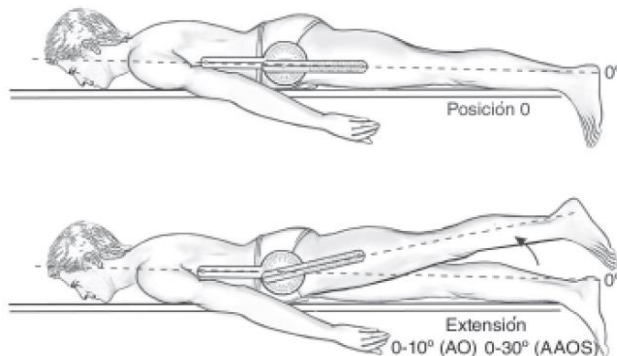
(ambas espinas ilíacas posterosuperiores al mismo nivel).

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el trocánter mayor.

Brazo fijo: se alinea con la línea media de la pelvis.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando



como reparo óseo el cóndilo femoral externo.

Movimiento: se practica la extensión de la cadera con la rodilla en extensión.

La cadera opuesta debe mantenerse en 0°. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión

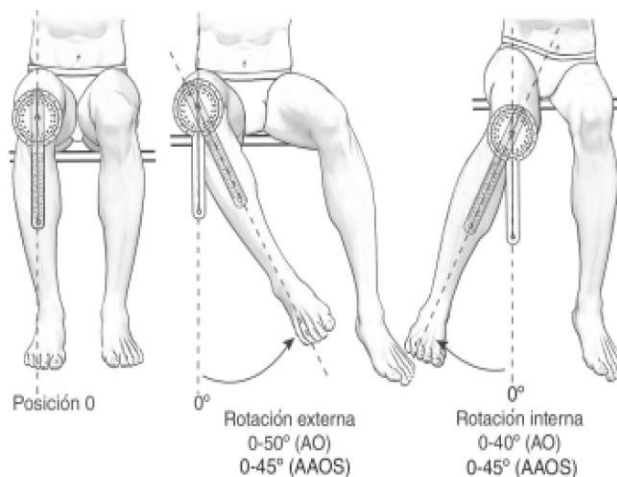
Valores normales: 0-10° (AO) y 0-30° (AAOS).

### Rotación interna-externa:

Posición: paciente sentado con las piernas colgando; rodilla en 90° de flexión

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el centro de la rótula.



Brazo fijo: alineado con la línea media longitudinal de la pierna.

Brazo móvil: superpuesto sobre el brazo fijo.

Movimiento: se efectúa la rotación externa de la cadera llevando la pierna y el pie hacia adentro, y la rotación interna, llevando la pierna y el pie hacia fuera. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de rotación interna y externa.

Valores normales: Rotación externa: 0-50° (AO) y 0-45° (AAOS) / Rotación interna: 0-40° (AO) y 0-45° (AAOS).

## **Anexo 10: Hoja con datos personales**

Numero identificador:

Nombre:

Apellidos:

Sexo:

Edad:

Peso:

Altura:

Domicilio:

Teléfono de contacto:

Centro de atención primaria, hospital o residencia del que procede:

Medicación que toma:



## Anexo 11: cuestionario SERVQUAL <sup>(44)</sup>

### 2.- Cuestionario sobre expectativas de calidad de servicios

<b>Declaraciones sobre expectativas de la dimensión de confiabilidad</b>								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	Cuando una organización excelente promete hacer algo en un tiempo determinado, lo cumple							
2	Cuando un cliente tiene un problema, una organización excelente muestra sincero interés por resolverlo.							
3	Una organización excelente desempeña el servicio de manera correcta a la primera vez							
4	Una organización excelente proporciona sus servicios en la oportunidad en que promete hacerlo							
5	Una organización excelente mantiene informados a los clientes sobre el momento en que se van a desempeñar los servicios							
<b>Declaraciones sobre expectativas de la dimensión de responsabilidad</b>								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	Los empleados de una organización excelente brindan el servicio con prontitud a los clientes							
2	Los empleados de una organización excelente siempre se muestran dispuestos a ayudar a los clientes							
3	Los empleados de una organización excelente nunca están demasiado ocupados como para no atender a un cliente							

Declaraciones sobre expectativas de la dimensión de seguridad								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	El comportamiento de los empleados de una organización excelente le inspira confianza							
2	Al realizar transacciones con una organización excelente el cliente se debe sentir seguro							
3	Los empleados de una organización excelente tratan a los clientes siempre con cortesía							
4	Los empleados de una organización excelente cuentan con el conocimiento para responder las consultas de los clientes							

Declaraciones sobre expectativas de la dimensión de empatía								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	Una organización excelente le brinda atención individual							
2	Una organización excelente cuenta con empleados que le brindan atención personal							
3	Una organización excelente se preocupa de cuidar los intereses de sus clientes							
4	Los empleados de una organización excelente entienden sus necesidades específicas							

Declaraciones sobre expectativas de la dimensión de bienes tangibles								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	La apariencia de los equipos de una organización excelente es moderna							
2	Las instalaciones físicas de una organización excelente son visualmente atractivas							
3	La presentación de los empleados de una organización excelente es buena							
4	Los materiales asociados con el servicio (como folletos o catálogos) de una organización excelente son visualmente atractivos							
5	Los horarios de actividades de una organización excelente son convenientes							



<b>Declaraciones sobre las percepciones de la dimensión de seguridad</b>								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	El comportamiento de los empleados de la organización XX le inspira confianza							
2	Se siente seguro al realizar transacciones con la organización XX							
3	Los empleados de la organización XX lo tratan siempre con cortesía							
4	Los empleados de la organización XX cuentan con el conocimiento para responder sus consultas							

<b>Declaraciones sobre las percepciones de la dimensión de empatía</b>								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	La organización XX le brinda atención individual							
2	La organización XX cuenta con empleados que le brindan atención personal							
3	La organización XX se preocupa de cuidar los intereses de sus clientes							
4	Los empleados de la organización XX entienden sus necesidades específicas							

<b>Declaraciones sobre las percepciones de la dimensión de bienes tangibles</b>								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	La apariencia de los equipos de la organización XX es moderna							
2	Las instalaciones físicas de la organización XX son visualmente atractivas							
3	La presentación de los empleados de la organización XX es buena							
4	Los materiales asociados con el servicio (como folletos o catálogos) de la organización XX son visualmente atractivos							
5	Los horarios de actividades de la organización XX son convenientes							

## 2.- Cuestionario sobre percepciones

<b>Declaraciones sobre las percepciones de la dimensión de confiabilidad</b>								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	Cuando la organización XX promete hacer algo en un tiempo determinado, lo cumple							
2	Cuando Ud. tiene un problema, la organización XX muestra sincero interés por resolverlo.							
3	La organización XX desempeña el servicio de manera correcta a la primera vez							
4	La organización XX proporciona sus servicios en la oportunidad en que promete hacerlo							
5	La organización XX mantiene informados a los clientes sobre el momento en que se van a desempeñar los servicios							

<b>Declaraciones sobre las percepciones de la dimensión de responsabilidad</b>								
		Total desacuerdo				Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	6	7
1	Los empleados de la organización XX le brindan el servicio con prontitud							
2	Los empleados de la organización XX siempre se muestran dispuestos a ayudar a los clientes							
3	Los empleados de la organización XX nunca están demasiado ocupados como para no atender a un cliente							

## Anexo 12: Plan de intervención: fisioterapia multimodal

<b>EJERCICIOS DE MOVILIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aproximación - separación de cadera en bipedestación con apoyo en la pared.</li><li>- Flexo-extensión de cadera en bipedestación</li><li>- Flexión de rodilla y cadera en bipedestación</li><li>- Flexión de cadera en decúbito supino con una rodilla flexionada y la otra extendida.</li><li>- Extensión de cadera en decúbito prono</li><li>- Elevación de pierna en decúbito lateral con la pierna de apoyo flexionada y la otra extendida.</li><li>- Decúbito supino con las caderas y rodillas flexionadas y movimiento de pedaleo con la mayor amplitud posible, manteniendo 20 segundos el pedaleo y realizando 5 repeticiones.</li></ul>	<p>A TENER EN CUENTA: Todos los ejercicios se trabajarán teniendo en cuenta la respiración. Es decir, el paciente antes de iniciar el movimiento coge aire por la nariz y suelta por la boca a medida que realiza el movimiento.</p> <p>Mantenemos 5 segundos arriba y bajamos lentamente</p> <p>- Se realizarán 15 repeticiones con cada pierna</p>
<b>EJERCICIOS DE POTENCIACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Triple extensión de miembro inferior en decúbito supino: Decúbito supino con una pierna elevada y una goma elástica atada en la planta del pie y con la otra pierna flexionada.</li><li>- Flexión de cadera en decúbito contra resistencia: Decúbito supino con una rodilla flexionada y la otra extendida. Colocaremos un peso en el tobillo</li><li>- Elevación de pierna en decúbito lateral contra resistencia, con la pierna de apoyo</li></ul>	<p>A TENER EN CUENTA: están destinados a fortalecer toda la musculatura de la cadera y miembro inferior, para permitir un mayor control en las ABVD</p> <p>Se mantendrán 5 segundos y volver a la posición inicial. También debemos tener en cuenta la respiración.</p> <p>Se realizarán 15 repeticiones con cada pierna</p>

<p>flexionada y la otra extendida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Triple flexión de miembro inferior en cadena cinética cerrada. En bipedestacion descender lentamente hacia el suelo flexionando las rodillas y caderas hasta llegar a 90° en ambas y regreso a la posición inicial</li> </ul>	
<p><b>EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estiramiento de extensores de cadera en decúbito supino con una rodilla ligeramente flexionada y la otra flexionada; se realiza el movimiento de llevar la rodilla hacia el pecho con ayuda de las manos.</li> <li>- Estiramiento de glúteo en decúbito supino con una rodilla ligeramente flexionada y la otra flexionada</li> <li>- Estiramiento de isquiotibiales y gemelos: Decúbito supino con ambas caderas y rodillas flexionadas: movimiento de elevar la pierna estirada en el aire llevando los dedos del pie hacia nosotros</li> <li>- Estiramiento de aductores en sedestación: con las piernas abiertas y los pies juntos realizar el movimiento de llevar las rodillas hacia la camilla apretando con los codos.</li> <li>- Estiramiento de piramidal: en sedestación sobre la camilla con una pierna extendida y la otra cruzada sobre ella; se realiza el movimiento de llevar la rodilla hacia el hombro contrario con ayuda de las</li> </ul>	<p>A TENER EN CUENTA: El paciente debe mover la extremidad hasta donde note tensión y mantendrá la posición durante 20 segundos.</p> <p>Se repetirá 10 veces cada ejercicio.</p>

<p>manos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estiramiento de la cadena posterior. En sedestación sobre la camilla con las piernas ligeramente flexionadas (colocaremos un rulo o cuña bajo las rodillas) se intentaran tocar los pies inclinándose hacia delante.</li> <li>- Estiramiento del Tensor fascia lata (TFL) y Dorsal ancho en bipedestación con apoyo en la pared: intentar llevar la pierna más lejana a la pared e inclinarse al lado contrario.</li> </ul>	
<p><b>EJERCICIO AERÓBICO</b></p> <p>Se colocará el paciente en una bicicleta estática de modo que la altura quede regulada para que pueda extender la pierna por completo. Se comenzará sin carga y se aumentará progresivamente según la tolerancia al esfuerzo.</p>	

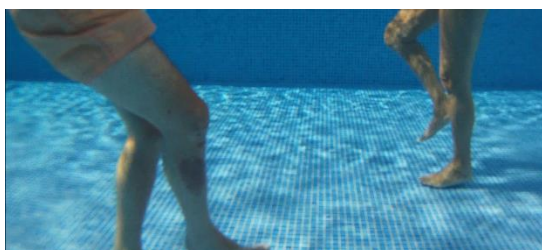
### Anexo 13: Plan de intervención: Ejercicios acuáticos

Al inicio de cada sesión se realizará un calentamiento que consistirá en los siguientes ejercicios:

- Caminar por todo el espacio en diferentes direcciones y sentidos.



- Caminar elevando las rodillas



- Bicicleta con un churro que ayude a la flotación



El calentamiento durará aproximadamente 10 minutos.

Posteriormente se realizarán una serie de ejercicios de movilidad y fortalecimiento de la musculatura de la cadera.

- Empuje desde la flexión de cadera y rodilla hacia la extensión con la resistencia de un churro. Realizaran el mismo ejercicio con la

Cada ejercicio tendrá una duración de aproximadamente 2-3 minutos por cada extremidad.

A medida que el paciente adquiera fuerza sustituiremos el churro por pesas.

pierna extendida.



- Realizar ABD y ADD con el apoyo de un churro.



- Realizar círculos hacia dentro y hacia fuera.
- Flexionar rodillas al pecho y estirar, con el apoyo de un churro.



- Extensión de pierna y una vez estirada realizar flexo-extensión en esa posición



Para finalizar cada sesión se realizarán estiramientos de cada grupo muscular implicado en la articulación de la cadera.

Se llevará el pie con la ayuda de la mano hacia el glúteo para estirar cuádriceps y se mantendrá esta posición durante 2-3 minutos por cada pierna.

Con la ayuda del fisioterapeuta se pasará a estirar isquiotibiales, con la pierna en flexión se mantendrá la posición y para estirar abductores se realizará apertura y se mantendrá la posición.

Se realizarán los estiramientos manteniendo la posición durante 2-3 minutos por cada pierna.